

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Ústav pro životní prostředí

Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí
Studijní obor: Ochrana životního prostředí



Hodnocení obtěžování obyvatelstva pachovými látkami ve Štětí

Assessment of odour annoyance in Štětí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Řešitelka: Bc. Petra Mikšovská
Vedoucí práce: RNDr. Iva Hůnová, CSc.

Srpen, 2011

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně s využitím uvedené literatury a informací, na něž odkazuji. Svoluji k jejímu zapůjčení s tím, že veškeré (i přejaté) informace budou řádně citovány. Rovněž prohlašuji, že předložená diplomová práce je totožná s elektronickou verzí vloženou do SIS.

Podepsána v Praze, dne

Tímto bych chtěla poděkovat paní RNDr. Ivě Hůnové, Csc., za vedení při tvorbě diplomové práce, panu Mgr. Janu Koubskému za četné konzultace k práci a pomoc, paní Mgr. Aleně Černíkové, Ph.D., za velmi ochotnou a obsáhlou pomoc při statistickém zpracování dat a všem ostatním, kteří odbornou radou nebo praktickou výpomocí pomohli celému výzkumu. Velmi vřoucně chci poděkovat svému příteli za nepostradatelnou pomoc při sběru dotazníků a za pomoc během celého studia. A nakonec velký dík patří všem dotázaným obyvatelům Štětí, děkuji za váš čas a ochotu.

OBSAH

Abstrakt	5
Abstract	6
1. Úvod	7
1.1. Základní charakteristika pachových látek	7
1.2. Město Štětí a papírenský průmysl	8
1.3. Výroba buničiny a emise pachových látek z provozu	8
1.4. TRS - základní charakteristiky jednotlivých odorantů	9
1.5. Vnímání pachů	11
1.6. Vliv pachových látek na zdraví a život	12
1.7. Faktory přispívající k pachovým dopadům	13
1.7.1. Frekvence	13
1.7.2. Intenzita	14
1.7.3. Trvání	14
1.7.4. Odpornost	15
1.7.5. Lokalita	15
1.8. Metody pro měření pachů a hodnocení míry obtěžování pachy	16
1.9. Vztah mezi koncentrací odorantu a intenzitou pachy	17
1.10. Cíle a hypotézy práce	17
2. Metodika	19
2.1. Rozbor jednotlivých otázek rozhovoru	21
2.2. Velikost výběru	24
2.3. Měření imisí ve Štětí	25
2.4. Analýza dat	26
2.5. Charakteristika použitých statistických modelů	27
2.6. Postup při použití modelů	28
2.7. Reprezentativnost vzorku	29
3. Výsledky	30
3.1. Jednoduché třídění	31
3.2. Vícetupňové třídění	33
3.3. Vliv faktorů ovlivňujících čichové vnímání	38
3.3.1. Věk	39
3.3.2. Pohlaví	39

3.3.3. Těhotenství	40
3.3.4. Kouření	40
3.3.5. Osobní pracovní vztah k papírně	41
3.3.6. Pracovní vztah nejbližších rodinných příslušníků k papírně	42
3.3.7. Adaptace	42
3.3.8. Odpověď na otázku 1.a - Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou?	43
3.4. Representativnost výběru	43
4. Diskuze	45
4.1. Komentáře k výsledkům	47
4.1.1. Obecná názorová část dotazníků	47
4.1.2. Vliv faktorů ovlivňujících čichové vnímání	49
4.2. Nedostatky a slabiny výzkumu	51
5. Závěr	53
6. Použitá literatura	55
7. Přílohy	59
7.1. Deskriptory pachů	60
7.2. Článek o diplomové práci ve zpravodaji města Štětí	61
7.3. Dotazník	62
7.4. Kontingenční tabulky k otázce 1.b a 1.c	63
7.5 Grafické výstupy k modelům	67

Abstrakt

Tato práce řeší problematiku výskytu pachových látek ve venkovním ovzduší. Díky růstu životního standardu lidé přestávají být tolerantní k výskytu excesivních pachů v životním prostředí. Předmětem výzkumu je vnímání zápachu obyvateli města Štětí. Město Štětí patří mezi oblasti potýkající se s obtěžováním obyvatel zápachem, jehož hlavním zdrojem je provoz papírny Mondi Štětí a.s. Cíle práce jsou zjistit, zda obyvatelé Štětí vnímají situaci ohledně obtěžování zápachem z papírny jako problematickou a prozkoumat jejich názor na pachovou situaci v místě vzhledem k blízké minulosti, přání do budoucnosti a četnosti obtěžování. Další cíl je zjistit, zda existuje závislost mezi imisními koncentracemi odorantů typických pro papírenský průmysl (sulfan, TRS) a subjektivním hodnocením intenzity pachů dotázaných obyvatel, a také jaký vliv na tuto závislost mají různé faktory ovlivňující čichové vnímání (věk, pohlaví, těhotenství, kuřáctví, osobní a rodinný pracovní vztah k papírně a adaptace na zápach). Metoda zvolená k dosažení odpovědí na cíle práce je opakované dotazování obyvatel. V letech 2010-2011 bylo uskutečněno 16 akcí, během nichž probíhaly osobní rozhovory s obyvateli města Štětí blízko imisních měřicích stanic ve Štětí. Celkem bylo dotázáno 538 osob. Následné zpracování proběhlo kontingenčními tabulkami a statistickým programem R pomocí χ^2 nebo Fisherova testu, lineárních modelů a modelu uspořádané regrese. Výsledkem v obecné názorové části výzkumu je, že pachovou situaci ve Štětí jako problematickou vnímá 72,2 % respondentů, 84,8 % respondentů vnímá zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let, 89,1 % respondentů pociťuje potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna. Nejčastěji bylo udáno obtěžování zápachem z papírny několikrát za měsíc (46,7 %) a za rok (40,5 %). Bylo zjištěno, že existuje významná závislost mezi koncentrací odorantu a vnímanou intenzitou pachu a má na ní vliv faktor věku, pohlaví, kouření, osobní pracovní vztah k papírně, doba adaptace na zápach a také obecný názor na pachovou situaci. S přibývajícím věkem se hodnocení intenzity zápachu zmírňovalo, muži hodnotí zápach mírněji než ženy, kuřáci hodnotí zápach mírněji než nekuřáci, nejpřísněji hodnotí dotázaní nepracující v papírně, lidé žijící ve Štětí déle než 2 roky hodnotí intenzitu zápachu mírněji než ti žijící zde méně než 2 roky a hodnocení intenzity zápachu se zmírňuje s tím, jak dotázaní přestávají vnímat pachovou situaci jako problematickou.

Klíčová slova: pachové látky, obtěžování zápachem, papírna, dotazování metodou osobního rozhovoru, faktory ovlivňující čichové vnímání

Abstract

This thesis solves the odour issue in the ambient air. Due to the rising of a standard of living, people are no longer tolerant to excessive odours in the environment. Subject of the research is a perception of odour by inhabitants of the town Štětí. Štětí belongs to areas facing odour annoyance of its inhabitants, where the main source is a paper mill Mondi Štětí a.s. The goal of this thesis is to find out if the inhabitants of the town perceive the odour annoyance coming from the paper mill as problematic and explore their opinion of the odour situation in the area with respect to a near past, wish to the future and frequency of annoyance. Next goal is to find out if there exist a relation between immission concentrations of odours typical for a paper mill industry (sulfane, TRS) and subjective assessment of odour intensity by enquired inhabitants, and also what effect have different factors affecting odour perception (age, sex, pregnancy, smoking, personal and family relationship to the paper mill and adaptation to odours) on this relation. Method chosen to get the answers is a repetitive questioning of the inhabitants. In years 2010-2011 there were 16 events on which were made personal interviews with the inhabitants of Štětí near the immission measuring stations in Štětí. Totally 538 people were interviewed. Consecutive processing of the data was made through contingent tables and a R statistical program with the use of χ^2 or Fisher test, linear models and an ordered regression model. As a result of a general opinion part of the thesis is, that 72,2 % of respondents perceive odour situation in Štětí as problematic, 84,8 % perceives improvement in last 10 years, 89,1 % feel the need for improving to the future. People most often stated that they are annoyed by odours several times a month (46,7 %) and year (40,5 %). It was found out that there exists a significant relation between odorant concentration and perceived odour intensity and is affected by factors of age, sex, smoking, personal working relationship to paper mill, duration of adaptation on odour, and also a general opinion on odour situation. With rising age is the odour intensity assessment descending, men assess odour more mildly than women, smokers assess odour more mildly than non-smokers, people who do not work in the paper mill assess most strictly, people living in Štětí more than 2 years assess odour intensity more mildly than people living there less than 2 years, and the assessment of odour intensity is descending as respondents cease to perceive the odour situation as problematic.

Key words: odours, odour annoyance, paper mill, personal questioning, factors affecting odour perception

1. Úvod

Problematika environmentálních pachových látek je záležitostí znečištění ovzduší. Pachové látky jsou definovány zákonem č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, jako látky nebo jejich směs, které způsobují obtěžující pachový vjem. Světová zdravotnická organizace definuje zdraví jako: „Stav obecné fyzické, psychické a sociální pohody a ne pouhá absence nemoci či vady“ (WHO, 1946). Dle této definice obtěžování pachovými látkami nepříznivě ovlivňuje jak zdraví lidí, tak kvalitu životního prostředí. Z tohoto důvodu je třeba problematiku pachů zkoumat a řešit. Ve světě i v České republice je v současnosti problematika pachových látek oproti problematice klasických znečišťujících látek stále málo známá. Tato práce pokračuje v započatém úsilí zkoumání pachových látek z teoreticky zaměřené bakalářské práce řešitelky (Mikšovská, 2009). Nyní je pachová situace zkoumána prakticky, přímo v takto postižené oblasti v České Republice ve městě Štětí.

1.1. Základní charakteristika pachových látek

Pachové látky jsou různé jednotlivé chemické sloučeniny, neboli odoranty, které jsou emitovány z různorodých zdrojů do atmosféry, kde se rozptylují a zároveň podléhají chemickým změnám (Richter, 2008). Odorant je látka zodpovědná za poskytování vjemu zápachu, zatímco zápach je vnímaný účinek odorantu zprostředkovaný a určený olfaktorickým systémem člověka (Gostelow et al., 2001).

Zdroje pachových látek jsou přírodní (např. procesy rozkladu organických látek), tvořící přirozené pozadové koncentrace pachů, a antropogenní. Antropogenní zdroje pocházejí hlavně ze zemědělských a průmyslových činností emitujících pachové látky, ale i z lokálních topenišť, dopravy a různých zařízení ze sektoru služeb (restaurace, jídelny aj.). Zdroje pachových látek se stejně jako zdroje klasických znečišťujících látek dělí na zdroje bodové (komíny, výustě), plošné (čistírny odpadních vod, skládky), liniové zdroje (zemědělská chovná zařízení). Zvláštními zdroji pachových látek jsou zdroje fugitivní. Fugitivní zdroje jsou obtížně zachytitelné a identifikovatelné zdroje, uvolňující objektivně nezjistitelná množství pachových látek. Jsou jimi například netěsnosti v technologických rozvodech, otevřená okna a dveře u provozů emitujících pachové látky (Bílek, 2007; Schlegelmilch et al., 2005).

Pachové látky se řadí převážně do následujících skupin chemických látek: uhlovodíky, skupiny látek obsahující síru, např. sulfan, thioalkoholy, sulfidy, disulfidy, nearomatické thiocyklosloučeniny, dále aminy, diaminy, alkoholy, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, étery, peroxidy a halogenderiváty (Straka a Lacek, 2008).

1.2. Město Štětí a papírenský průmysl

Předmětem této práce je obtěžování obyvatelstva pachovými látkami z výroby papíru a buničiny firmou Mondi Štětí a.s. ve městě Štětí. Město Štětí leží asi 50 km severozápadně od Prahy. Firma Mondi Štětí a.s. zde sídlí v průmyslovém komplexu o rozloze 135 hektarů a těsně sousedí s městem Štětí o rozloze cca 240 hektarů - obytný intravilán cca 110 hektarů (Mondi Štětí a.s., 2011; Štětí.cz, 2011).

Výroba buničiny ve Štětí začala v roce 1949 pod jménem firmy Sepap, která se stala brzy dobře známá v průmyslu. V následujících desetiletích se jméno a vlastnictví závodu několikrát změnilo, přičemž se podnik postupně modernizoval až do dnešní podoby. Společnost Mondi zakoupila zdejší papírnu v roce 2000. Mondi Štětí a.s. je současně největší výrobce papírových obalových materiálů a buničiny na českém trhu. V Mondi Štětí a.s. se používá sulfátový způsob výroby buničiny.

Jedním z nejchoulostivějších environmentálních dopadů současných papíren používajících sulfátový způsob výroby buničiny je spojen s atmosférickými emisemi TRS (total reduced sulphur - celková redukováná síra), což jsou typické pachy spojené s chemickou výrobou buničiny. Obyvatelé ve Štětí se s tímto zápachem v různé míře setkávají již od 50. let 20. století. Do této skupiny látek patří jmenovitě metylmerkaptan, dimetylsulfid, dimetyldisulfid a sulfan (Bordado a Gomes, 2003; Petzer a Liebenberg-Enslin, 2005; Yoon et al., 2001). Tyto látky jsou rozpoznatelné čichem již ve velmi malých koncentracích a mohou obtěžovat obyvatele v nejbližším okolí závodu (Mirabelli et al., 2006). U prahových úrovní koncentrací pachových látek bývá jejich toxicita zanedbatelná, ale obtěžování zápachem je stálým podnětem veřejnosti a správních autorit k zaměřování pozornosti na zdroj pachu a vyžadování různých protiopatření (Bordado a Gomes, 2003).

1.3. Výroba buničiny a emise pachových látek z provozu

Cílem výrobního procesu papíru nebo buničiny je oddělit celulóзовé vlákno od ligninu, který ve dřevě hraje roli lepidla držícího vlákna pohromadě. Při výrobě papíru se

začíná dodávkou surového dřeva a štěpek do závodu. Po odkornění a nasekání polen se vzniklé štěpky vaří při vysoké teplotě a tlaku za přítomnosti varných chemikálií. V této fázi se lignin rozpustí a dojde k uvolnění buničinových vláken. Při sulfátovém způsobu výroby buničiny se používají jako varné chemikálie hydroxid sodný s přídavkem sulfidu sodného. Po vyprání, roztřídění a další úpravě se z vláken vyrábí různé druhy papíru. Rozpuštěný lignin se po zahuštění spaluje a obsažené varné chemikálie se vrací zpět do výrobního procesu. Zapáchající látky vznikající při varném procesu se spalují v regeneračním kotli a rovněž ve zvláštním kotli pro likvidaci zapáchajících látek (Mondi Štětí a.s., 2009; Yoon et al., 2001).

Mezi provozy produkující emise sirných zapáchajících látek patří vápenná pec, sloužící k vypalování kaustifikačního kalu, regenerační kotel, hlavní hořák likvidace zapáchajících látek, spalující koncentrované zapáchající plyny z výroby buničiny, záložní hořák likvidace zapáchajících látek, spalující plynné sirné sloučeniny při výpadku hlavního hořáku, bypass likvidace zapáchajících látek (vypouští emise zapáchajících látek volně do ovzduší), který funguje tehdy, kdy není v provozu hlavní ani záložní hořák likvidace zapáchajících látek a nakonec bypass slabých plynů, které se za standardního provozu závodu spalují v regeneračním kotli, ale při jeho nízkém provozním výkonu nebo odstávkách je z bezpečnostních důvodů spalovat nelze (Kazmarová et al., 2008; Mondi Štětí a.s., 2009).

Vedle uvedených zdrojů emisí pachových látek existují v závodě Mondi Štětí a.s. ještě další zdroje, jsou to emise z čistírny odpadních vod, z kalového pole, z kanalizace, z větrání budov. Mezi tyto další emise patří fugitivní emise, které se nedají kvantifikovat, ale mohou za určitých podmínek možná i výrazně přispět k výskytu zápachu v okolí závodu.

1.4. TRS - základní charakteristiky jednotlivých odorantů

TRS (suma sloučenin redukované síry) je skupina sloučenin určená přítomností síry v redukovaném stavu. Charakterizuje ji silný zápach i při relativně nízkých koncentracích. Látky skupiny TRS mají podobné přírodní i antropogenní zdroje, ale poměr složek ve směsi může být různý v závislosti na typu zdroje. Hlavní složkou TRS je sulfan, který spolu s dimetylsulfidem, dimetyldisulfidem a metylmerkaptanem tvoří obvykle cca 95 % směsi. Pokud existují doporučení pro koncentrace ve venkovním ovzduší, nejsou založeny na zdravotních účincích, ale na hodnocení zápachu. Jako „vhodnou“ uvádějí hodnotu 7

resp. $10 \mu\text{g.m}^{-3}$, jako ještě „přijatelnou“ koncentraci 28 resp. $30 \mu\text{g.m}^{-3}$ (Kazmarová et al., 2008).

Sulfan (sirovodík) je bezbarvý plyn zapáchající po zkažených vejcích. Může vznikat rozkladem organického materiálu ve styku se sírou nebo sloučeninami obsahujícími síru při nedostatku kyslíku a vysokých teplotách. Přírodními zdroji sulfanu jsou vulkanická a geotermální činnost, činnost bakterií, bažiny, sirné prameny a jezera. Antropogenními zdroji jsou výroba koksu, viskóznové stříže, ropné rafinerie, výroba celulózy z dřevných hmot sulfátovou metodou a další.

Čichový práh detekce pachu sulfanu je uváděn v rozmezí $0.0007 \mu\text{g.m}^{-3}$ až $0.20 \mu\text{g.m}^{-3}$ (0.0005-0.13 ppm). Na ochranu proti obtěžování zápachem sirovodíku by podle Směrnice pro kvalitu ovzduší v Evropě neměly půlhodinové koncentrace sirovodíku překročit $7 \mu\text{g.m}^{-3}$ (ATSDR, 2006; WHO, 1981; WHO, 2000).

Metylmerkaptan je bezbarvý hořlavý plyn pronikavého, značně nepříjemného zápachu shnilé kapusty. Díky tomu se používá k odorizaci zemního plynu, LPG a propanu. Hlavním přirozeným zdrojem metylmerkaptanu je mikrobiální degradace metioninu. Je produkován sladkovodními řasami a vzniká rozkladem jejich vláken a dalších organických hmot, v solných jezerech a v půdě. Průmyslovými zdroji jsou například papírny a další závody na zpracování dřevoviny, výroby pesticidů a fungicidů, rafinerie a čističky odpadních vod.

Dimetylsulfid je bezbarvá vysoce hořlavá kapalina nepříjemného zápachu po ředkvičkách. Vzniká rozkladem organických hmot rostlinného a živočišného původu - degradací aminokyselin obsahujících síru. Dimetylsulfid je také produkován mnoha organismy žijícími v mořské vodě. Průmyslovými zdroji jsou například papírny a ostatní závody na zpracování dřevoviny, rafinerie, čističky odpadních vod, skládky odpadků, kožedělný průmysl, továrny na zpracování ryb a jiné potravinářské závody.

Dimetyldisulfid je bezbarvá vysoce hořlavá kapalina silně páchnoucí po zkažených rybách. Dimetyldisulfid je součástí koloběhu síry a tudíž se přirozeně vyskytuje v prostředí (mořská voda, půda, rostliny, mikrobiální činnost). Vzniká jako dimetylsulfid rozkladem organických hmot rostlinného a živočišného původu - degradací aminokyselin obsahujících síru. Antropogenními zdroji jsou například závody zpracování dřevoviny, čističky odpadních vod, kalové pole, třídírny odpadků, lihovary, továrny na výrobu škrobu, závody na zpracování ryb.

1.5. Vnímání pachů

Vnímání pachů člověkem je vždy velmi subjektivní. Citlivost fyziologického vnímání se liší mezi jednotlivými lidmi, a tak jej nelze jednoduše předpovídat. Přesto byly pozorovány některé obecné vlivy na pachovou citlivost (Gostelow et al., 2001). Obecně jsou to faktory věku, pohlaví, gravidita (i stav menstruačního cyklu), kouření, zdravotní stav, pracoviště a sociální vztahy k zdroji zápachu.

Například na základě rozsáhlé americké ankety zkoumající smysl čichu, *National Geographic Smell Survey*, z roku 1986 bylo zjištěno, že na vnímání pachů mají vliv faktory věku, pohlaví, pracoviště, kouření a gravidity (Corwin et al., 1995; Gilbert a Wysocki, 1989; Gilbert a Wysocki 1991; Russell et al., 1993).

Vnímání intenzity, rozpoznání pachů a přesnost ve slovním popsání pachů se snižuje s přibývajícím věkem a zdá se být více zřetelná u mužů (Corwin et al., 1995; Gilbert a Wysocki, 1989; Gostelow et al., 2001; Russell et al., 1993). Starší osoby mají obecně zvýšené čichové prahy a vnímají pachy jako méně intenzivní ve srovnání s mladšími dospělými (Hummel et al., 2002; Stuck et al., 2006). Dále bylo zjištěno, že pozorovaný s věkem související deficit ve vnímání zápachu je odorantově specifický. Některé pachy byly stejně dobře určeny v celé věkové kohortě a jiné ukazují citlivost k procesu stárnutí. Nepříjemně vnímané pachy se ukazují jako věkově nezávislé a pachy hodnocené jako příjemné, vykazují citlivost k věku. Jako u ostatních senzorických systémů, jsou zde velké individuální rozdíly ve stupni ztráty olfakce s přibývajícím věkem (Konstantinidis et al., 2006).

Z výsledků *National Geographic Smell Survey* byly znát malé, ale konzistentní, rozdíly mezi pohlavími v prospěch lepšího čichového vnímání u žen (Corwin et al., 1995). Těhotné ženy mají zvýšenou citlivost k vnímání pachových látek vůči negravidním ženám (Nordin, 2005). Z výsledků *National Geographic Smell Survey* vyplynulo, že těhotné ženy vnímají ve srovnání s ženami bez těhotenství pachy jako méně příjemné (Gilbert a Wysocki 1991). Jiná studie zkoumala citlivost k zápachům vzhledem k fázi menstruačního cyklu. Zjistila, že ovulující ženy ve fertilní, estrogen-dominantní, fázi menstruačního cyklu jsou více citlivé k sociálním než k environmentálním pachům, protože sociální pachy působí jako chemický signál nebo zdánlivý feromon. Kdežto ženy užívající orální antikoncepci, které jsou v progesteron-dominantní fázi (podobná časnému těhotenství) byly více citlivé k environmentálním pachům, kdy tato citlivost pravděpodobně funguje jako ochrana před škodlivými látkami z prostředí (Lundström et al, 2006).

Dalšími zjištěními *National Geographic Smell Survey* je, že kuřáci shledali pachy hodnocené nekuřáky jako nepříjemné, méně nepříjemné, a také fakt, že míra čichové schopnosti je ovlivněna pracovním místem, byl potvrzen subjektivním sebehodnocením čichové schopnosti i objektivním určováním pachů. Práce v zařízeních továrního typu měla negativní vliv na čich nejvíce (Corwin et al., 1995). Lidé jsou také shovívavější k zápachu, když je spojen s jejich zaměstnáním (Freeman, et al., 2000).

Ve Švédsku v letech 1989 až 1991 probíhala švédská verze *National Geographic Smell Survey*, založená na principech jako původní anketa. Bylo potvrzeno, že s přibývajícím věkem vzrůstá deficit v identifikaci i detekci pachů. Rozdíl mezi pohlavími ve vnímání pachů v této studii neměl významný vliv. Dále se ukázalo, že na vnímání čichu má určitý vliv i charakter osobnosti a negativní vliv mají určitá onemocnění, jako jsou například poruchy centrální nervové soustavy nebo epilepsie (Larsson et al., 2000).

U lidí může dojít i k adaptaci a zcitlivění čichového vnímání. Adaptace je pokles ve vnímané intenzitě pachu během nebo následkem opakované expozice pachům. Adaptace se může objevit jako následek čichové únavy. Dlouhodobá adaptace je trvalejší snížení reakcí osob na pachy (v řádu hodin, dnů). Může vysvětlovat situace, kdy pracovníci z pachově zatíženého prostředí nemohou pochopit stížnosti sousedů, kteří jsou vystaveni pouze občasným pachům (Schiffman, 1998). Naopak zcitlivění vyústí v trvalou zvýšenou citlivost během nebo následkem expozice. Jednotlivci, kteří by neměli být zvláště citliví k pachům, se mohou stát přecitlivělými během vystavení akutním příhodám, nebo výsledkem opakované expozice obtěžujícím hladinám pachu (Freeman a Cudmore, 2002).

Dalšími možnými interindividuálními faktory v rozdílnosti čichového vnímání mezi lidmi jsou faktory kulturní, demografické, neuropsychologické, psychosociální a genetické (Konstantinidis et al., 2006).

1.6. Vliv pachových látek na zdraví a život

Pachy mohou způsobovat škálu nežádoucích reakcí u lidí v rozmezí od obtěžování až k dokumentovaným zdravotním účinkům. V oblastech vystavených pachovým emisím určitě není atmosféra celkové mentální, sociální nebo fyzické pohody, i přesto, že zde nemusejí být okamžitě patrné nemoci a choroby (Nicell, 2009). Pachové látky mohou ovlivňovat vnímající osoby i při koncentracích nižších než prahových (Nimmermark, 2004).

Zaznamenanými somatickými symptomy při vystavení environmentálním pachům jsou bolest hlavy, nauzea, nevolnost, zvracení, dráždění očí, nosu a krku, slzení, kašel, dýchací obtíže, ucpání nosu, palpitace, poruchy spánku, těžkosti s usínáním, ospalost, ale i symptomy spíše psychosomatického rázu, jako jsou ztráta chuti, deprese, frustrace, stres, znepokojení, hněvivost a ztížená koncentrace (Freeman a Cudmore, 2002; Schiffman, 1998; Schiffman a Williams, 2005; Sucker, 2009). Pach může také ovlivnit náladu a emoce (Schiffman, 1995). Somatické symptomy nejsou přímo spojeny s expozicí pachům, ale jsou zprostředkovány obtěžováním v blízkosti různých průmyslových a zemědělských zdrojů (Sucker, 2009). Při vystavení pachům velmi nepříjemným a extrémně vysokých intenzit, pachy mohou vyvolat zvláště gastrické symptomy (Sucker, 2001).

V dotazníkové studii akutních zdravotních účinků expozice zapáchajícím sirnatým látkám z papírny v Jižní Karelíi ve Finsku byl zjištěn významný rozdíl v obyvateli udaném pocitu dušnosti mezi dvoudenními periodami s vysokým vystavením zapáchajícím látkám (maximální čtyřhodinové koncentrace $135 \mu\text{g.m}^{-3} \text{H}_2\text{S}$) a srovnávací dvoudenní periodou s nízkým vystavením (čtyřhodinové koncentrace $0,1 - 3,5 \mu\text{g.m}^{-3} \text{H}_2\text{S}$). Dále byly během epizody vyšší expozice častěji pozorovány oční symptomy, kašel nebo dráždění hrtanu, nauzea a bolest hlavy, ale rozdíl nebyl významný (Haahtela et al., 1992).

Ostatní zaznamenané dopady pachů na život lidí zahrnují obtížné připravování jídla, snížené pohodlí během noci (omezené větrání), nesnadné praní a sušení prádla (prádlo načichne pachem), rozčarování návštěvníků oblasti postižené výskytem zápachu, útlum podnikání a venkovních aktivit (Freeman a Cudmore, 2002).

1.7 Faktory přispívající k pachovým dopadům

Dopady působení pachů na exponovanou populaci obecně vyplynou z kombinace spolupůsobících faktorů zvaných FIDOL, jmenovitě frekvence (frequency), intenzita (intensity), trvání (duration), odpornost (offensiveness) a lokalita (location). Tyto faktory, následující vlivy individuálních faktorů jako jsou věk, pohlaví, těhotenství atd., ovlivňují rozsah, do jaké míry pachy nepříznivě ovlivňují jednotlivce (Freeman a Cudmore, 2002).

1.7.1. Frekvence

Frekvence (četnost) výskytu zápachu v postižené oblasti je mírou expozice jednotlivce zápachu ve venkovním prostředí. Obvykle platí, že čím častěji pachy pronikají

do života osoby, tím více obtěžující se každá pachová epizoda stává. Četnost pachových epizod je ovlivněna charakteristikou a pachovými emisemi zdroje, meteorologickými podmínkami oblasti, umístěním zdroje pachových látek vůči ovlivňovanému jednotlivci a topografií oblasti. Frekvence pachových epizod je obvykle největší v místech, které jsou více po větru od zdroje pachů, zvláště za stabilních podmínek s nízkými rychlostmi větru (Nicell, 2009).

1.7.2. Intenzita

Intenzita pachu je osobní vnímání síly pachu a vztahuje se ke koncentraci pachu, nebo látek v něm obsažených - jednotlivých odorantů (Freeman a Cudmore, 2002).

V souvislosti s intenzitou pachu se definují čichové prahy detekce a rozpoznání (WHO, 2000). Práh detekce pachu je mírou síly pachu. Určuje se jako nejnižší hodnota koncentrace, při které je 50 % posuzovatelů pachu schopno zaznamenat pach. Je spodní hranicí vnímaného rozsahu intenzity. Práh rozpoznání pachu je určen jako nejnižší koncentrace, při níž lze kvalitativně určit páchnoucí látku. Intenzita pachů může být kvantifikována použitím různých stupnic intenzit. Vnímaná intenzita pachu odpovídá na stupnici buď intenzitě standardní chemické látky (referenčního odorantu, například n-butanolu) nebo se přiřadí k číselné hodnotě na několika bodové popisné stupnici. Stupnice intenzit pomáhají posuzovatelům v terénu při vyšetřování pachových stížností. Většina stupnic je šestistupňová (0-5), ale jsou i pětistupňové (0-4) a sedmistupňové (0-6). Stupnice jsou si podobné, 0=žádný pach, 1=práh detekce, sotva postřehnutelný, 2=práh rozpoznání, slabý, 3=zřetelný, střední, 4=(velmi)silný, 5=velmi silný, odpudivý, 6=extrémně silný (Gostelow et al., 2001; Nicell, 2009).

1.7.3. Trvání

Faktor trvání odkazuje na čas, během kterého je pach vnímán. Je spojen s typem pachového zdroje, místním podnebím a lokalitou zdroje (Freeman a Cudmore, 2002). Zápach může být zažit přerušovaně po krátkou časový úsek nebo vytrvá delší nepřerušovaný čas. Platí, že čím delší doba trvání pachové epizody, tím větší je předpokládaný dopad. Dlouhé vystavení jedinců pachům může změnit jejich aktivity, plánování nakládání s majetkem nebo způsobit změny ve společnosti. Naopak pachové epizody krátkého trvání mohou být značně obtěžující, ale skončí dříve, než se lidé začnou

přiklánět k názoru změnit své aktivity nebo plány. Tento faktor nemůže být oddělen od faktorů četnosti a intenzity. Například účinek pachu vysoce intenzivního zažívaného po krátký čas, tvořící dohromady určitý počet hodin, nemá stejný dopad jako ten samý pach zažívaný kontinuálně během stejné doby. Stejně tak pach s vysokou intenzitou a krátkým trváním nebude mít stejný účinek jako pach nízké intenzity s dlouhou expozicí (Nicell, 2009).

1.7.4. Odpornost

Odpornost nebo také hédonický tón je subjektivní hodnocení příjemnosti nebo nepříjemnosti pachu. Takové hodnocení se velmi liší od osoby k osobě a je ovlivněno předchozími zkušenostmi a emocemi během samotného vnímání pachu. Pachové koncentrace nepodávají informace o hédonickém tónu. Například pachy pocházející z pekárny a čistírny odpadních vod mohou mít stejnou numerickou hodnotu koncentrace v pachových jednotkách, ale úroveň obtěžování vytvořená takovými pachy nebude stejná. Existují různé subjektivní metody určující hédonický tón pachu. Číselná stupnice zahrnuje užití 21 bodové stupnice s číslem +10 odpovídající příjemnému pachu, 0 pachu neutrálnímu a -10 nepříjemnému. Povaha pachu může být také ohodnocena použitím deskriptorů při slovním popisování charakteru pachů. Například použitím slov jako sladký, kyselý, plesnivý, květinový, zemitý, rybí, žluklý, zapáchající po pukavcích nebo odpadcích. Příklad takových deskriptorů firmy St. Croix Sensory, Inc. je uveden v českém překladu od firmy Odour s.r.o. v příloze č. 1 na obr. 1. Deskriptory, popisující více charakter pachu než jeho hédonický tón, mohou být užitečné v popisování jednotlivých vlastností pachu v ovlivněných oblastech, protože umožňují určit jeho původ. V současnosti není univerzálně přijatá stupnice nebo deskriptory pro ohodnocování hédonického tónu pachů (Nicell, 2009).

1.7.5. Lokalita

Typ oblasti je důležitý faktor při hodnocení pravděpodobnosti, zdali se objeví nepříznivý účinek na obyvatelstvo. Lokalita poskytuje informaci o zde žijící, potenciálně ovlivněné populaci, druhu provozovaných činností v oblasti a citlivosti životního prostředí přijímacího pachu. Absence nebo přítomnost pozadových koncentrací pachových látek v prostředí má významný vliv. Stupeň dopadu pachu je přímo spojen s očekáváním obyvatel

nebo návštěvníků daného území. Například pachy spojené s průmyslovými provozy budou pravděpodobněji tolerovány v průmyslových zónách, kde je předpoklad, že se tu činnosti produkující určité pachy budou konat. Když je pach spojen s rozpoznatelnými činnostmi (např. skládka) je pravděpodobnější, že tyto pachy budou způsobovat nepříznivé odezvy lidí. Nejcitlivější kategorií lokality k obtěžování zápachem podle land use jsou obytné zástavby s vysokou hustotou obyvatelstva a nejméně citlivé území je venkov (Freeman a Cudmore, 2002).

1.8. Metody pro měření pachů a hodnocení míry obtěžování pachy

Existují dvě základní třídy metod měření zápachu. Jsou to analytické měření, odkazující se na odoranty, a senzorické měření využívající smysly lidských osob. Další metody k měření pachů a hodnocení míry obtěžování pachy jsou elektronické nosy, terénní průzkum, dotazníková šetření, statistika stížností, různé formy osobních i telefonických průzkumů obyvatel a metody využívající disperzního modelování znečišťujících látek. Každá z metod má své výhody i nevýhody (Gostelow et al., 2001; Freeman a Cudmore, 2002).

U pachu se měří hlavně koncentrace - odorantu a pachů. Senzorické hodnocení pachu pomocí olfaktometrie objektivně určuje koncentraci pachu počtem zředění požadovaných k snížení pachu v odebraném vzorku na jeho prahovou koncentraci. Počet požadovaných zředění je uveden jako koncentrace pachu a vyjádřen pachovou jednotkou - OU, odour unit, v Evropě $\text{OU}\cdot\text{m}^{-3}$ (ČSN EN 13 725, 2003). Prahová koncentrace je nejnižší koncentrace, při které může být pach detekován nebo rozpoznán. Ostatní popisy pachů jako intenzita, hedonický tón nebo charakter se měří pouze senzorickými metodami.

Koncentrace odorantu se měří pouze analyticky. Analytické měření se týká fyzických nebo chemických vlastností pachových látek. Zjišťuje se jím koncentrace jednotlivých odorantů a složení směsi pachových látek. Kvůli složité podstatě většiny pachů je pro identifikaci přítomných odorantů potřeba využít nejprve separační techniky. Často je používána kombinace plynové chromatografie a hmotnostní spektrometrie (GS-MS), která dovoluje identifikaci a kvantifikaci přítomných látek. Analytické měření má výhodu objektivity, opakovatelnosti a přesnosti, ale má také nevýhodu v tom, že pach vnímaný lidmi není jednoduché předpovědět z koncentrací jednotlivých odorantů vyskytujících se ve vzduchu kvůli existenci účinku interakce mezi jednotlivými látkami (Blanes-Vidal et al., 2009; Gostelow et al., 2001; Nicell, 2009).

U pachů dochází k synergickému a maskujícímu efektu. Při maskujícím efektu může přítomnost jednoho odorantu zatajit nebo maskovat přítomnost druhého, díky tomu jak spolu reagují ve volném ovzduší. Při synergickém účinku se rozdílné pachy mohou ovlivňovat vzájemně a intenzita jejich směsi je pak vyšší, než součet intenzit jednotlivých odorantů ze směsi (Freeman a Cudmore, 2002).

1.9. Vztah mezi koncentrací odorantu a intenzitou pachu

Koncentrace odorantu a intenzita pachu spolu souvisí. Vnímaná intenzita se zvyšuje se zvyšující se koncentrací pachu, ačkoli tento vztah není lineární. Existují dva hlavní psychofyzikální zákony popisující vztah, souvislosti velikosti intenzity vjemu (intenzita pachu) s jeho stimulací (koncentrace odorantu), jsou to Weber-Fechnerův zákon a Stevensův zákon (Gostelow et al., 2001).

Weber-Fechnerův zákon:

$$I = a \log C + b,$$

Stevensův zákon:

$$I = kC^n,$$

kde I je intenzita pachu, C hmotnostní koncentrace odorantu, a , b , k a n jsou konstanty.

Weber-Fechnerův zákon vytvoří lineární přímku v grafu, když je závisle proměnná intenzita postavena proti zlogaritmované nezávisle proměnné koncentraci, Stevensův zákon vytvoří lineární přímku, když jsou obě proměnné zlogaritmované (Gostelow et al., 2001; Lidén a Nordin, 2006; McGinley, 2000). Volba rovnice závislosti do modelu závisí na vyjádření intenzity - pokud se používá subjektivní stupnice intenzity, je příslušný Weber-Fechnerův zákon (Gostelow et al., 2001; Sarkar a Hobbs, 2002). Při použití přirovnávání velikosti intenzity pachu k referenčnímu odorantu je lepší použít Stevensův zákon (Gostelow et al., 2001).

1.10. Cíle a hypotézy práce

Cíle práce jsou zjistit, zda:

- obyvatelé Štětí vnímají situaci ohledně obtěžování zápachem z papírny Mondi Štětí a.s. jako problematickou a zjistit jejich subjektivní názor na pachovou situaci v místě

vzhledem k blízké minulosti, přání do budoucnosti a současné četnosti obtěžování (tzv. obecná část);

- existuje závislost mezi aktuálními imisními koncentracemi odorantů (sulfan, TRS) měřených na imisních stanicích a subjektivním hodnocením intenzity pachů dotázaných obyvatel;
- na tuto závislost mají vliv různé faktory ovlivňující čichové vnímání - věk, pohlaví, těhotenství, kuřáctví, osobní a rodinný pracovní vztah k papírně a adaptace.

Šetření se netýká zdravotních symptomů nebo zdravotních následků spojených s výskytem zápachu.

Hypotézy:

- Lidé ve Štětí stále ještě vnímají pachovou situaci ve městě jako problematickou. Obecně hlavně mladší generace a ženy. Protože se situace s obtěžováním zápachem z papírny ve Štětí, např. od 80. let minulého století, zlepšila díky různým opatřením pro odstraňování zápachu a starší obyvatelé si pamatují, jak hrozné to bylo tehdy. Ženy jsou citlivější na zápach než muži a proto se liší i jejich názor na pachovou situaci. Většina z dotázaných vnímá zlepšení pachové situace vzhledem k nedávné minulosti. Přání na další vylepšování pachové situace ve městě udává většina dotázaných. Nejčastější četnost obtěžování se pohybuje v mezích výskytu pachového obtěžování několikrát za měsíc až několikrát za rok.
- Existuje závislost mezi koncentrací odorantu a vnímanou intenzitou pachu.
- Vybrané faktory mají vliv na čichové vnímání lidí a následně i na hodnocení intenzity pachu.
 - Čichová schopnost i hodnocení intenzity pachu se snižuje s přibývajícím věkem.
 - Ženy jsou citlivější na zápach než muži.
 - Těhotné ženy jsou citlivější na zápach než ženy bez těhotenství.
 - Kuřáci se v hodnocení pachů liší od nekuřáků.
 - Zaměstnanci papírny jsou k zápachu shovívavější než ostatní obyvatelé.
 - Nejbližší rodinní příslušníci zaměstnanců papírny jsou k zápachu shovívavější než ostatní obyvatelé.
 - Lidé žijící ve Štětí méně než 2 roky jsou citlivější na zápach než obyvatelé žijící ve městě déle.

2. Metodika

Aby bylo možno splnit cíle práce bylo zapotřebí dosáhnout kontaktu s cílovou populací města Štětí a získat kýžené odpovědi na potřebné otázky. V tomto případě, kdy se studuje velká skupina jednotlivců, bylo potřeba využít metodu sociologického průzkumu. A to takovou aby nejlépe odpovídala danému výzkumu.

Technik sběru dat v sociologii je celá řada, těmi základními jsou přímé pozorování, rozhovor, dotazník a analýza dokumentů (Disman, 2006; Gavora, 2000). K odpovědi na cíle práce týkající se závislosti subjektivního hodnocení intenzity na koncentraci měřených odorantů (sulfan, TRS) a na různých faktorech (věk, pohlaví, těhotenství, kouření, pracovní vztah k zdroji zápachu), bylo potřeba znát hodnocení intenzity aktuálně vnímaného zápachu na daném místě u měřicí stanice, aby data z měřicí stanice a hodnocení intenzity zápachu bylo možno dávat do souvislosti. Faktor místa (blízkost měřicí stanice) při získávání odpovědi tedy hraje zásadní roli při volbě metody získávání dat. V případě této studie byla zvolena metoda osobního rozhovoru, kdy jsou vyžadované informace získávány v přímé interakci s respondentem (dotazovaným) v blízkosti měřících stanic firmy Mondi Štětí a.s. Knihovna a Učiliště ve Štětí.

Otázky byly kladeny tazatelem z předem připravených záznamových archů. Ve srovnání s klasickým dotazníkem, kdy respondent odpovídá písemně na otázky tištěného formuláře, má metoda osobního rozhovoru několik výhod. Na respondenta jsou kladeny menší nároky na vyvíjení iniciativy, nejde jen tak vynechávat otázky a celkově dokončení osobního rozhovoru je úspěšnější. Při rozhovoru lze snáze zaručit, že respondent není během odpovědi ovlivňován někým dalším a odpovědi jsou skutečně jeho. Naopak nevýhodami rozhovoru je velká časová náročnost, nejistota o skutečné anonymitě respondenta a také možnost ovlivnění respondenta tazatelem - pohlaví, vzhled, chování (Disman, 2006). Rozhovoru se také dává přednost při předpokladu malé návratnosti dotazníků. Vzorek respondentů je v případě osobního rozhovoru sice menší než u ostatních metod, dosažené informace jsou o to cennější (Gavora, 2000). Tazatel má možnost ovlivnit výběr respondentů tak, aby dosáhl skutečně reprezentativního vzorku.

Technika výběru respondentů je také důležitá. Výběr by měl být pokud možno náhodný, protože takový nejlépe představuje populační vzorek. Každý prvek populace by měl mít stejnou pravděpodobnost, že bude do vzorku vybrán (Disman, 2006; Gavora, 2000). U výběru vzorku populace města Štětí byl zvolen tzv. mechanický (či systematický) náhodný výběr, kdy tazatel vybírá každou n-tou osobu, přičemž první subjekt byl vybrán

náhodně (Disman, 2006). Během průběhu osobního dotazování akcí byl osloven každý pátý průchozí. V případech, kdy obyvatel procházelo více, byly po dokončení jednoho interview odpočítány zhruba 3 minuty a poté byl osloven první příchozí.

Dle otevřenosti se rozlišují otázky uzavřené, polouzavřené a otevřené. Uzavřené otázky nabízí alternativy odpovědí, ze kterých si respondent vybere tu nejvhodnější, polouzavřené nabízejí alternativu a následně žádají vysvětlení odpovědi, otevřené otázky pouze nasměřují k tázanému úkazu, ale nenabízejí alternativu (Gavora, 2000; Hendl, 2008). V rozhovoru jsou použity pouze uzavřené otázky z důvodu snazšího vyhodnocení, bylo použito i škálování, umožňující odstupňované hodnocení. Ať už se však použije jakýkoli typ dotazu, musí být vždy dodržena zásada srozumitelnosti (Disman, 2006; Hendl, 2008). Na ochotu respondenta odpovídat má kromě srozumitelnosti otázek vliv také délka rozhovoru a v neposlední řadě záruka anonymity. Pokud je dotazník příliš dlouhý, může být vyústěním únava a povrchní odpovídání dotazovaného (Gavora, 2000; Hendl, 2008). Kvůli tomuto faktoru byly otázky do rozhovoru nastaveny tak, aby celý rozhovor byl, co nejkratší a zároveň účelný (15 otázek včetně sociodemografických).

Rozhovor trval zhruba 2 minuty bez nadbytečného povídání s dotazovaným. Anonymita byla vždy zachována, součástí dotazníku byl pouze krátký sociodemografický přehled (pohlaví, věk, vzdělání a bydliště). Respondenti byli také vždy řádně osloveni - „Dobrý den, jsem student Univerzity Karlovy a dělám zde výzkum pro svou diplomovou práci o pachové situaci ve Štětí. Můžu s Vámi vyplnit krátký, anonymní dotazník, tak na dvě minuty?“. Přičemž byl kladen zřetel na informaci o zastřešující organizaci univerzity, téma rozhovoru, anonymitu, předpokládaný čas rozhovoru a také na to, aby oslovení bylo stručné a věcné. Po skončení rozhovoru bylo do záhlaví dotazníku vždy doplněno datum, místo a čas, kdy a u jaké měřicí stanice byl rozhovor uskutečněn. V případě zájmu dotázaného o nahlédnutí do výsledků výzkumu, také kontakt na respondenta. Datum, místo a čas vyplnění posloužilo pro pozdější doplnění náležejících koncentrací odorantů ke každému vyplněnému archu.

Celkem byl proveden rozhovor s 538 osobami. Od srpna roku 2010 až do července roku 2011 bylo uskutečněno celkem 16 akcí, během nichž probíhaly osobní rozhovory s obyvateli města Štětí blízko imisních měřicích stanic Knihovna a Učiliště ve Štětí. Důležité z hlediska výskytu zápachu v místě bylo, aby byly do výzkumu zahrnuty všechny měsíce v roce i meteorologické podmínky a roční období. Výběr termínů dotazování probíhal náhodně, dotazování proběhlo vždy minimálně jednou za měsíc, maximálně třikrát a bylo vedeno během ranních, dopoledních a odpoledních hodin. Večerní, noční a

časné ranní hodiny nebyly z praktických důvodů postiženy. Dotazování bylo tedy zahájeno v srpnu 2010 a první akce sloužila zároveň jako předvýzkum. První a druhá dotazovací akce byla oznámena po dohodě s městským úřadem rozhlasem. O celé vznikající diplomové práci byl otištěn krátký článek (Zwettler, 2010) ve Zpravodaji města Štětí. Článek je uveden v příloze č. 2.

2.1. Rozbor jednotlivých otázek rozhovoru

1.a. Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

Účel: Smyslem otázky je zjistit obecný náhled respondenta na pachovou situaci ve Štětí.

Předpoklad: Obyvatelé stále ještě vnímají pachovou situaci ve Štětí jako problematickou, hlavně mladší generace a ženy.

1.b. Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

Účel: Smyslem otázky je zjistit, zda respondenti vnímali zlepšení pachové situace zhruba za poslední desetiletí.

Předpoklad: Obyvatelé Štětí vnímají zlepšení pachové situace zapříčiněné provedenými opatřeními na snižování zápachu. Především starší generace udává zlepšení, díky tomu, že zápach jaký zažívali, cca od 80. let byl mnohem horší a častější než nyní.

1.c. Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

Účel: Smyslem otázky je zjistit, zda respondent pociťuje potřebu zlepšování pachové situace do budoucna.

Předpoklad: Obecně všichni lidé by rádi uvítali zlepšení jakéhokoli problému, i když se jich moc nedotýká. A ti respondenti, kteří pachovou situaci vnímají jako problematickou, by její zlepšení uvítali obzvlášť.

1.d. Jak často jste ve Štětí obtěžován(a) pachem z Mondi Štětí?

☐ den ☐ týden ☐ měsíc ☐ rok ☐ nikdy

Účel: Smyslem otázky je zjistit respondentovo subjektivní hodnocení četnosti vlastního obtěžování zápachem z papírny.

Předpoklad: Nejasný.

1.e. Rozeznáte zápach z Mondi Štětí od jiných pachů?

- ☐ ano ☐ většinou ano ☐ ne ☐ nevím

Účel: Smyslem otázky je zjistit, zda respondent rozpozná zápach z papírny od jiných pachů.

Předpoklad: Většina respondentů jako obyvatelé postižené oblasti by měla zápach z papírny rozeznat např. od zápachu z hnojení polí, kanalizace apod.

1.f. Jakou zde vnímáte intenzitu pachu nyní?

- ☐ 0 – žádný zápach ☐ 3 – obtěžující pach
☐ 1 – mez detekce pachu ☐ 4 – silně obtěžující pach
☐ 2 – slabý neobtěžující pach ☐ 5 – nesnesitelný pach

Účel: Zachytit respondentovo subjektivní hodnocení intenzity zápachu v danou chvíli. Respondentovi byla nabídnuta šestibodová stupnice intenzity zápachu z ČSN 83 5030 Účinky a posuzování pachů - Stanovení parametrů obtěžování dotazováním panelového vzorku obyvatel. K popiskům pro jednotlivá čísla bylo dodáváno následující dovysvětlení, co která hodnota znamená. Intenzita 0 udává, že žádný zápach vůbec nezaznamenáte, natož specifický pach z papírny. Intenzita 1 je mez detekce pachu, něco cítíte, ale nevíte úplně přesně, jestli je to pach z papírny. Intenzita 2 patří slabému neobtěžujícímu pachu, odpovídá situaci, kdy zápach už určité, cítíte ho, ale ještě vám nevadí. Intenzita 3 znamená už obtěžující pach, pach bezpečně poznáte, vadí vám, uvažujete o změně svých plánů (že byste třeba nešli na procházku, na kolo atp.). Při intenzitě 4, silně obtěžujícím pachu, vám zápach silně vadí, měníte své aktivity, podnikáte protiopatření proti zápachu (zavíráte okna, stěžujete si na zápach k vyšším autoritám), máte zdravotní obtíže aj. Konečně intenzita 5, nesnesitelný zápach, mluví sama za sebe, svými projevy se podobá intenzitě 4, ale projevy jsou silnější.

Předpoklad: S rostoucí koncentrací odorantů bude růst číslo udávané na stupnici intenzity zápachu.

1.g. Máte momentálně poruchu čichového vnímání?

- ☐ ano ☐ ne

Účel: Respondentovo subjektivní posouzení, zda je jeho čich v normálním stavu oproti situaci trvalého poškození vlivem úrazu, vrozených příčin nebo nachlazení. Otázka by měla napomoci vyhodnotit objektivitu odpovědí. Respondenti s čichovou poruchou budou

vyjmuti z hodnocení závislosti hodnocení intenzity pachu a koncentrace odorantu na různých faktorech, ale jejich obecné názory budou zpracovány.

Předpoklad: Nejasný.

1.h. Kouříte?

☐ ano ☐ ne ☐ příležitostně

Účel: Zařadit respondenta do skupin - kuřák, příležitostný kuřák, nekuřák za účelem zjištění případné závislosti mezi vnímáním zápachu a sledovaným faktorem.

Předpoklad: Nejasný.

2.a. Pracujete v areálu závodu Mondi Štětí?

☐ ano ☐ ne ☐ pracoval

Účel: Zařadit respondenta do skupin - pracuje, nepracuje, pracoval za účelem zjištění případné závislosti mezi vnímáním zápachu a sledovaným faktorem.

Předpoklad: Nejasný.

2.b. Pracuje Váš blízký rodinný příslušník v areálu závodu Mondi Štětí?

☐ ano ☐ ne ☐ pracoval

Účel: Zařadit respondenta do skupin podle pracovního poměru k papírně jeho blízkých rodinných příslušníků (rodiče, sourozenci, manžel(ka), děti) - pracuje, nepracuje, pracoval za účelem zjištění případné závislosti mezi vnímáním zápachu a sledovaným faktorem.

Předpoklad: Nejasný.

2.c. Jak dlouho žijete nebo pracujete ve Štětí?

☐ do 6 měsíců ☐ do 1 roku ☐ do 2 let ☐ 2 roky a více

Účel: Zařadit respondenta do skupin podle doby, kterou žije v městě, za účelem zjištění případné závislosti mezi vnímáním zápachu a sledovaným faktorem.

za účelem zjištění případné závislosti mezi vnímáním zápachu a sledovaným faktorem.

Předpoklad: Většina respondentů ve Štětí žije nebo pracuje déle než dva roky.

Další otázky se ptaly na pohlaví, těhotenství u žen, věkovou kategorii (15-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60 a více), nejvyšší dosažené vzdělání (základní, vyučen(a), SŠ, VOŠ, VŠ), místo a okres bydliště. Dotazník je uveden v celé podobě v příloze č 3.

Dotazník byl v jeho pracovních verzích konzultován s mnoha povolanými osobami - s vedoucí diplomové práce paní RNDr. Ivou Hůnovou, s panem RNDr. Martinem Čihařem,

kvůli jeho dlouholetým zkušenostem s dotazníkovými šetřeními, s panem Ing. PhDr. Petrem Soukupem z Institutu sociologických studií fakulty sociálních věd UK, s panem Mgr. Janem Koubským, jako zástupcem firmy Mondi Štětí a.s. a se zástupci úřadu města Štětí (paní Ing. Zdeňka Rulišková, pan František Zwettler) a členem Pracovní skupiny pro snižování zápachu ve Štětí (panem Ing. Michalem Kurfirstem). Dotazník byl s jejich pomocí upraven do finální podoby.

2.2. Velikost výběru

Základní soubor této studie je populace města Štětí bez integrovaných obcí a mající 7678 obyvatel v květnu roku 2010, což jsou všechny prvky základního souboru. Celou skupinu lze zkoumat pouze výjimečně například při sčítání lidu. V praxi se dotazuje jen část cílové populace, tzv. výběrový soubor. Jedinci jsou do tohoto souboru vybíráni tak, aby získané výsledky bylo možné zobecnit na celou cílovou populaci. Výběrový soubor této studie jsou tedy vybrané prvky (naši respondenti) ze základního souboru (obyvatelé Štětí), které sledujeme jako zástupce celého souboru (Disman, 2006).

Velikost výběrového souboru byla určena tak, aby bylo možné zjistit případné rozdíly mezi skupinami určenými podle jednotlivých faktorů (věk, pohlaví, kouření, těhotenství, pracovní vztah k papírně, adaptace). Na základě doporučení (Mgr. Alena Černíková, Ph.D., březen 2011, osobní sdělení) byl minimální požadovaný počet respondentů ve skupině stanoven na hodnotu 30. Z tohoto pohledu, je třeba dotazovat náhodně obyvatele Štětí do té doby, než v nejmenší skupině, kterou bude třeba vyhodnocovat (např. těhotné ženy) bude alespoň 30 lidí. Pro vyhodnocení výsledků byla zvolena metoda regresních modelů. Je známo, že pro odhad regresního modelu platí, že čím větší vzorek, tím lepší odhad. Na tomto základě, bylo stanoveno dotázat 500 obyvatel, což by mělo zaručit nasycení všech skupin, aby bylo možno zjistit případné rozdíly mezi všemi sledovanými skupinami. Tento vzorek také není příliš velký na to, aby ukázal nevýznamné rozdíly, a v neposlední řadě je možné ho v rozumném čase a za daných možností získat. Do výběru nebyli zahrnuti respondenti s věkem pod 15 let, protože jejich vypovídací schopnost nemusí být dostatečná.

2.3. Měření imisí ve Štětí

Mondi Štětí a.s. spravuje dvě automatické imisní monitorovací stanice ve Štětí (Knihovna a Učiliště, obr. 2), měřící koncentrace sulfanu, TRS a oxidu siřičitého. Aktuální půlhodinové koncentrace je možno sledovat na webu města Štětí (Štětí.cz, 2011).



Obr. 2 Automatické imisní monitorovací stanice ve Štětí (Mondi Štětí a.s., 2011)

Měřicí stanice používají analyzátor oxidu siřičitého Ecotech Model EC9850T, který spojuje UV fluorescenční spektrometrii s mikroprocesorovou kontrolou. Pro měření sulfanu je použit konvertor pro sulfan Ecotech Model H2S1100 ve spojení s analyzátozem oxidu siřičitého. V případě měření sulfanu je znečištěný vzduch po odběru veden do filtru na oxid siřičitý a poté konvertorem pro sulfan, kde se sulfan oxiduje na oxid siřičitý. Tento plyn se pak měří v analyzátoru oxidu siřičitého a bilančně přepočítává na sulfan. Obdobně se měří TRS, kdy se vzorek nejprve prosává přes filtr oxidu siřičitého a pak konvertuje v TRS konvertoru Ecotech HTO1000 na oxid siřičitý a opět se analyzuje v analyzátoru pro oxid siřičitý a bilančně přepočítává na TRS. Konvertory sulfanu a TRS jsou v podstatě pícky vytápěné na různou teplotu odpovídající míře konverze z sulfanu/TRS na oxid siřičitý. Analýza TRS obsahuje i sulfan. Hodnota TRS je tedy celková redukováná síra včetně sirovodíku, protože teplota při oxidaci TRS je vyšší než u sulfanu. Stanice jsou pravidelně kontrolovány a seřizovány. Nulový plyn (nulové koncentrace, nastavení nuly analyzátorů) se provádí prosátím venkovního vzduchu přes patronu s aktivním uhlím.

Rozsah analyzátoru se provádí na certifikovaný kalibrační plyn, který se přivádí přímo do analyzátoru (Mondi Štětí a.s., 2011).

Pro přiřazení k hodnotám subjektivně určené intenzity zápachu během dotazování respondentů byly použity půlhodinové průměry naměřených koncentrací a také “aktuální” pětiminutové průměry, aby bylo možno se přiblížit aktuálním výkyvům koncentrací, které je lidský čich schopen zaznamenat. Čas pěti minut byl odečten od minuty dokončení rozhovoru, aby byla postihnuta doba, během které se respondent pohyboval v blízkosti měřicí stanice a během které byl rozhovor uskutečněn. Do hodnocení byly pro porovnání použity oba časové průměry koncentrací odorantů.

2.4. Analýza dat

Záznamové archy z dotazování jsou přepsány do programu Microsoft Excel a doplněny odpovídajícími koncentracemi (půlhodinové a aktuální pětiminutové) odorantů.

Přepsaná data byla ověřena na nesmyslné odpovědi, které by běžně a logicky neměly nastat. Konkrétně respondent ve věku 15-19 by neměl mít jako nejvyšší dosažené vzdělání vyšší odbornou školu nebo školu vysokou, muž by neměl být těhotný, stejně tak ženy nad 50 let, nebo by neměly nastat kombinace odpovědí, kdy respondent uvádí, že pachovou situaci vnímá rozhodně jako problematickou a že rozhodně nepociťuje potřebu na její zlepšování.

Následné zpracování jednoduchého a vícestupňového třídění obecné části dotazníku probíhal v programu Microsoft Excel pomocí kontingenčních tabulek. Zjišťování existence závislosti mezi aktuálními imisními koncentracemi odorantů (sulfa, TRS) a subjektivním hodnocením intenzity pachů dotázaných obyvatel a zkoumání toho, jaký vliv na tuto závislost mají různé faktory ovlivňující čichové vnímání (věk, pohlaví, těhotenství, kuřáctví, sociální faktory a adaptace), probíhal pomocí statistického programu R skrze lineární model (LM) a model uspořádané regrese (ORM). V tomto programu se také ověřuje pomocí χ^2 (chí-kvadrát) testu reprezentativnost výběru (vzhledem k věkové a pohlavní struktuře celkové populace města Štětí) a závislost či nezávislost kategorických proměnných v kontingenčních tabulkách. V případě výskytu kontingenčních tabulek s nesplněnými předpoklady χ^2 testu byl použit, pokud bylo možno, Fisherův faktoriálový test.

2.5. Charakteristika použitých statistických modelů

Výběr metody pro zjišťování statisticky významných rozdílů závislosti hodnocení intenzity na koncentraci odorantu mezi jednotlivými skupinami respondentů podle vybraných faktorů byl uskutečněn podle charakteru dat a k nim nejvhodnějším postupům a modelům. Vždy bylo třeba dávat do souvislosti závisle proměnnou, tedy hodnocení intenzity aktuálně vnímaného zápachu (dále jen hodnocení intenzity), a k ní odpovídající naměřenou koncentraci odorantu (sulfan, TRS) a zkoumat, zda se tato závislost liší podle dalšího faktoru (věk, pohlaví, kouření, těhotenství, adaptace, sociální vliv). Čili zjišťovat zdali se liší závislost hodnocení intenzity na koncentraci odorantu např. pro muže a ženy (faktor pohlaví) a zdali je tento rozdíl statisticky významný nebo ne. Koncentrace odorantu je spojitá číselná proměnná. Proměnná hodnocení intenzity je uvedena pod číselným označením 0 až 5, ale stejně tak by mohla být vyjádřena ve slovech nebo symbolech označujících stupeň intenzity zápachu. Mohla by tedy být použita jako spojitá proměnná, ale pravděpodobně správnější je její zařazení do skupiny uspořádaných kategorických proměnných.

Na základě charakteru dat byly vybrány dva typy modelů umožňující zjistit závislost hodnocení intenzity na koncentraci odorantu a vliv faktorů ovlivňujících čichové vnímání na tuto závislost. Jsou to lineární model (LM) a model uspořádané regrese (ORM), každý určuje závislost trochu jiným způsobem a dává trochu odlišné výsledky.

Lineární model používá proměnnou hodnocení intenzity jako spojitou proměnnou. Předpokládáme-li, že intervaly mezi jednotlivými hodnotami hodnotící škály, jsou stejné, můžeme hodnocení jako spojitou proměnnou použít. Intervaly mezi jejími hodnotami jsou stejné a tak proto se zřetelem na výsledek byla použita. Model počítá s rovnicí $I = a C + b$, kde I je hodnocení intenzity, C je koncentrace odorantu a a a b jsou regresní parametry.

Lineární model je použit dvakrát. Poprvé používá rovnici popsanou výše a modeluje tak jednoduchou lineární závislost mezi hodnocením intenzity pachu a koncentrací odorantu. Podruhé model počítá s rovnicí $I = a \log C + b$, kde I je hodnocení intenzity, C je koncentrace odorantu a a a b jsou regresní parametry. Je to stejná rovnice jako rovnice Weber-Fechnerova zákona popsaná v úvodu a cílem použití tohoto modelu je ověření závislosti mezi hodnocením intenzity pachu a logaritmem koncentrace odorantu podle Weber-Fechnerova zákona. Hodnocení intenzity je určováno jako subjektivní stupnice a při tomto vyjádření intenzity je příslušné použití rovnice závislosti Weber-Fechnerova zákona.

Model uspořádané regrese uvažuje proměnnou hodnocení intenzity jako uspořádanou kategorickou proměnnou, nepotřebuje, aby intervaly mezi jejími hodnotami byly stejné. Je to speciální model používaný pro uspořádané kategorické proměnné. Tento model nevychází z jedné rovnice závislosti, ale pracuje s více rovnicemi. Pro každou kategorii vytvoří pomocnou proměnnou, která nabývá pouze hodnot 0 a 1, tj. 1, když kategorie nastala a 0, když nenastala. Tuto proměnnou pak považuje za proměnnou závislou a pomocí logistické regrese poté modeluje její závislost na ostatních proměnných. Označíme-li p pravděpodobnost, že tato pomocná proměnná nabude hodnoty 1 (nastane příslušná kategorie), pak model logistické regrese má tvar $\log(p/(1-p)) = a + C + b$, kde C je koncentrace odorantu a a a b jsou regresní parametry. Pro každou kategorii se tedy vytvoří zvláštní model, a na závěr se všechny tyto modely skombinují tak, aby bylo možno určit jedinečné regresní parametry a a b . Dalším produktem tohoto modelu je pak odhad velikosti intervalů mezi jednotlivými body hodnotící škály. Tento model byl použit např. ve studii zkoumající celkovou spokojenost studentů na lékařské fakultě Univerzity Meharry v Nashville (Chen et Hudges, 2004).

Dle charakteru dat je nejspřávnější používat model uspořádané regrese. Principiálně nejjednodušší je model klasické lineární regrese s lineární závislostí, který v komplikovaných závislostech může ukázat na závislosti, které by složitější model neodhalil (Mgr. Alena Černíková, Ph.D., březen 2011, osobní sdělení).

2.6. Postup při použití modelů

Pro posouzení existence závislosti hodnocení intenzity na koncentraci odorantu a zjištění rozdílů závislosti hodnocení intenzity na koncentraci odorantu mezi jednotlivými skupinami respondentů podle vybraných faktorů byly použity všechny tři zmíněné modely, dva druhy odorantů H_2S a TRS a dva průměrné časy koncentrací odorantů (půlhodinové a pětiminutové). To představuje 12 modelů na prozkoumání jedné hypotézy o rozdílech v závislosti hodnocení intenzity na koncentraci odorantu mezi jednotlivými skupinami respondentů. Hypotéz je celkem 7, což představuje celkem 84 modelů.

U každého z modelů se testuje vždy závislost hodnocení intenzity na koncentraci odorantu a jedné další proměnné, kterými jsou faktory ovlivňující čichové vnímání (věk, pohlaví, kouření, těhotenství, osobní a rodinný pracovní vztah k papírně, adaptace). Testuje se nejdříve vždy model s interakcemi. Interakce je vzájemné ovlivňování se nezávislých proměnných (koncentrace odorantu a vybraný faktor) při jejich současném vlivu na

proměnnou závislou (hodnocení intenzity). Když v modelu vyjde, že mezi nezávisle proměnnými existují interakce, znamená to, že například závislost hodnocení intenzity na koncentraci odorantu je jiná u mužů a žen nebo u kuřáků a nekuřáků. Pokud interakce nejsou významné, ale je významný vliv samotného faktoru ovlivňujícího čichové vnímání, znamená to, že mezi skupinami (muži a ženy) faktoru (pohlaví) je významný rozdíl, ale při všech úrovních druhé nezávisle proměnné (koncentrace odorantu). Vizuálně lze interakce předpovídat z grafu, poznají se tak, že křivky závislosti nakreslené pro každou skupinu zvlášť se kříží (nejsou rovnoběžné).

V případě závislosti na jedné číselné a jedné kategoričké proměnné testujeme postupně otestovat až tři nulové hypotézy:

1. významnost interakcí: H_0 (nulová hypotéza): interakce jsou nevýznamné vs. H_1 (alternativa): interakce jsou významné,
2. vliv 1. proměnné - H_0 : hodnocení intenzity nezávisí na koncentraci odorantu vs. H_1 : hodnocení intenzity závisí na koncentraci odorantu,
3. vliv 2. proměnné - H_0 : hodnocení intenzity nezávisí na faktoru (věk, pohlaví, kouření, těhotenství, sociální vliv, adaptace) vs. H_1 : hodnocení intenzity závisí na faktoru (věk, pohlaví, kouření, těhotenství, sociální vliv, adaptace).

Nejprve se testuje významnost interakcí skrze model, který interakce obsahuje. Pokud jsou interakce významné, zamítáme automaticky všechny tři nulové hypotézy. Pokud jsou interakce nevýznamné, hypotézu o významnosti interakcí nezamítneme, interakce vynecháme z modelu a v modelu bez interakcí testujeme další dvě hypotézy. Výsledek testu u lineárních modelů určuje p-hodnota - dosažená hladina testu, při hladině významnosti alfa - rovna 0,05. Pokud je p-hodnota menší nebo rovna alfa, nulová hypotéza se zamítá a platí alternativa. V opačném případě nulovou hypotézu nezamítáme a neprokázali jsme platnost alternativy. U modelu uspořádané regrese výsledek testu určuje t-hodnota. Kritická hodnota pro porovnávání s absolutní hodnotou t-hodnoty testu je číslo 1.960 (odpovídající hladině významnosti 0,05). Pokud je t-hodnota testu větší nebo rovna než kritická hodnota nulová hypotéza se zamítá a platí alternativa, pokud je menší nulovou hypotézu nezamítáme.

2.7. Reprezentativnost vzorku

Požadavky na reprezentativnost vzorku obyvatel zahrnují věk (od 15 let) a pohlaví, s ohledem na to, že to jsou znaky, jejichž distribuci v celkové populaci můžeme zjistit a

také, že to jsou nejdůležitější faktory, kterými může být čichové vnímání ovlivněno. Je třeba, aby distribuce těchto znaků odpovídala jejich distribuci v celé populaci obyvatelstva v dané oblasti. Demografická data o populaci města Štětí byla poskytnuta na žádost úřadem města.

Porovnání distribuce znaku vzdělání je znemožněna faktem, že procentuální rozdělení tříd dokončeného vzdělání se určuje u celé populace, ale z výběru jsou vyjmuty osoby pod patnáct let, což už předem ukazuje na jasné zkreslení, tím, že velmi pravděpodobně nebudeme mít ve vzorku osoby bez dokončeného základního vzdělání. Z dostupných studií také nevyplývá, že by faktor vzdělání měl vliv na čichové vnímání. Faktor vzdělání by, ale mohl hrát roli v odpovědích na otázky obecného charakteru na začátku rozhovoru a proto byl zahrnut do sociodemografického přehledu (s ohledem na to, že nelze ověřit jeho reprezentativnost vzhledem k distribuci nejvyššího dosaženého vzdělání v populaci města Štětí).

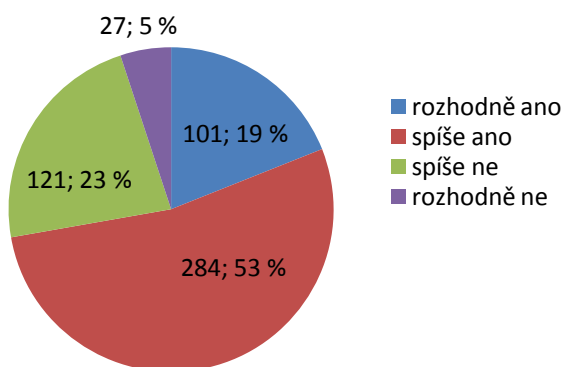
Ověření shody očekávaného rozdělení znaku populace města Štětí (pohlavní a věková struktura) s napozorovaným rozdělením se provádí pomocí χ^2 funkce, chí-kvadrát testu, který porovnává a četnosti daných znaků v základním souboru a výběru. Vlastní test je založen na rozdílu skutečně naměřených a očekávaných četností. Testujeme H_0 : pozorované četnosti znaku odpovídají poměru zastoupení v populaci Štětí vs. H_1 : pozorované četnosti znaku neodpovídají poměru zastoupení v populaci Štětí. Výsledek testu určuje opět p-hodnota, při hladině významnosti alfa rovna 0,05. Podmínkou provedení chí-kvadrát testu je dostatečné obsazení tříd, ideální jsou proto četnosti větší nebo rovny 5 (Zvára, 2004), nebo aby alespoň 80 % četností bylo větší nebo rovno než 5 (Hebák, et al, 2007).

3. Výsledky

Z celého výzkumu bylo vyjmuta 5 respondentů, protože nebyli bydlíštěm ze Štětí. Při hodnocení vlivu faktorů ovlivňujících čichové vnímání bylo vyjmuta 32 respondentů z důvodu čichové poruchy nebo výpadku měřicí stanice. Pro zpracování jednoduchého a vícestupňového třídění obecné části dotazníku byly tedy použity informace od 533 respondentů a pro zjišťování vlivu faktorů ovlivňujících čichové vnímání byla použita data od 501 respondentů (s tím, že u pětiminutové koncentrace sulfanu chybí u jednoho a u pětiminutové koncentrace TRS u sedmi respondentů hodnota koncentrace, kvůli výpadku měřicí stanice).

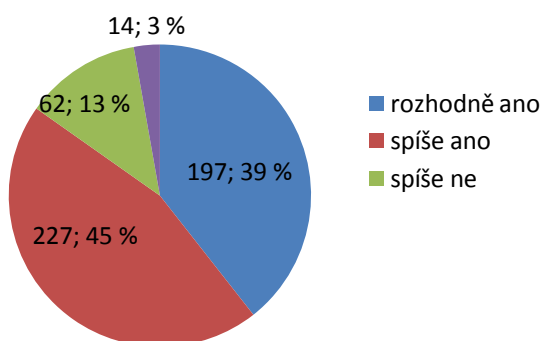
3.1. Jednoduché třídění

Na obr. 3 vidíme, že pachovou situaci ve Štětí jako problematickou vnímá 72,2 % respondentů, *rozhodně ano* uvedlo 101 (18,9 %) dotázaných a častější odpověď byla *spíše ano* - 284 (53,3 %). Naopak pachovou situaci ve Štětí jako problematickou nevnímá 27,8 % respondentů, častější byla odpověď *spíše ne* - 121 (22,7 %) a odpověď *rozhodně ne* uvedlo 27 (5,1 %) respondentů. Celkově tedy dotázaní nejčastěji uváděli odpověď nevyhraněnou, tedy *spíše ano* a *spíše ne* (76 %), a poté *rozhodně ano* a *rozhodně ne*.



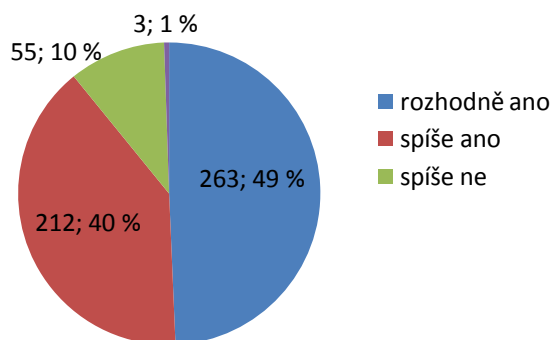
Obr. 3 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? Počty jsou uvedeny v absolutních a relativních počtech (n = 533).

Zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let vnímá 84,8 % respondentů (obr. 4) s poměrem odpovědí *rozhodně ano* 197 (39,4 %) a *spíše ano* 227 (45,4 %). Zlepšení pachové situace nevnímalo 15,2 % respondentů. Odpověď *spíše ne* udalo 62 (12,4 %) a odpověď *rozhodně ne* 14 (2,8 %) z nich. Pro toto hodnocení byli vybráni pouze dotázaní žijící ve Štětí déle než dva roky.



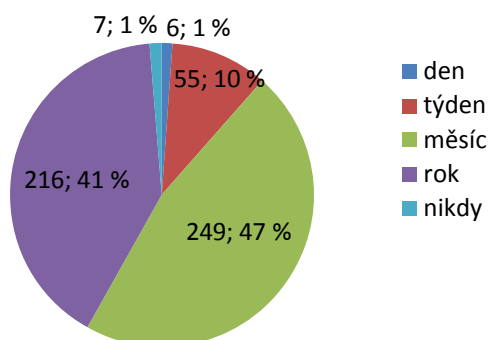
Obr. 4 Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let? Počty jsou uvedeny v absolutních a relativních počtech (n = 500).

Potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna pociťuje 89,1 % respondentů. Odpověď *rozhodně ano* udalo 263 (49,3 %) respondentů a *spíše ano* 212 (39,8 %). Potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí nepociťuje 10,9 % dotázaných, s tím že *spíše ne* udává 55 (10,3 %) respondentů a *rozhodně ne* pouze 3 (0,6 %), jak vidíme na obr. 5.



Obr. 5 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? Počty jsou uvedeny v absolutních a relativních počtech (n = 533).

Četnost obtěžování zápachem z Mondí Štětí (obr. 6) respondenti udávali v následujícím pořadí: několikrát za *měsíc* - 249 (46,7 %), za *rok* - 216 (40,5 %), za *týden* - 55 (10,3 %), *nikdy* - 7 (1,7 %) a za *den* - 6 (1,1 %).



Obr. 6 Jak často jste ve Štětí obtěžován(a) pachem z Mondí Štětí? Počty jsou uvedeny v absolutních a relativních počtech (n = 533).

Zápach z Mondí Štětí od jiných pachů rozezná 524 (98,3 %) dotázaných, odpověď *většinou ano* udalo 7 (1,3 %) osob a pouze 2 (0,4 %) uvedly odpověď *ne*. Čichovou poruchu mělo 8 (1,5 %) dotázaných. Z dotázaných je 149 (28 %) kuřáků, 368 (69 %) nekuřáků a 16 (3 %) příležitostných kuřáků. Osobní pracovní vztah k Mondí Štětí a.s. uvedlo 91 (17,1 %) dotázaných, 131 (24,6 %) v papírně pracovalo a 311 (58,2 %)

v papírně nepracuje. 159 (29,8 %) dotázaných uvedlo, že jejich blízký rodinný příslušník pracuje v papírně, 143 (26,8 %) dotázaných uvedlo, že jejich blízký rodinný příslušník tam pracoval a u 231 (43,3 %) dotázaných jejich blízký rodinný příslušník v papírně nepracuje. 33 (6,2 %) respondentů ve Štětí žije méně než dva roky a 500 (93,8 %) déle než dva roky.

Poměr pohlaví u všech respondentů je 48,3 % mužů a 51,97 % žen. Celkem bylo dotázáno 30 (10,8 %) těhotných žen z celkového počtu 277 dotázaných žen. Věková struktura dotázaných je uvedena v tab. 1. Zastoupení nejvyššího dosaženého vzdělání je následující: základní 51 (9,6 %), vyučen(a) 227 (42,6 %), střední škola 203 (38,1 %), vyšší odborná škola 9 (1,7 %) a vysoká škola 43 (8,1 %).

Tab. 1 Věková struktura respondentů

věková skupina	muži	muži (%)	ženy	ženy (%)	celkem	celkem (%)
15-19	27	10,55	26	9,39	53	9,94
20-29	36	14,06	40	14,44	76	14,26
30-39	56	21,88	59	21,30	115	21,58
40-49	40	15,63	38	13,72	78	14,63
50-59	43	16,80	49	17,69	92	17,26
60 a více	54	21,09	65	23,47	119	22,33
celkem	256	100,00	277	100,00	533	100,00

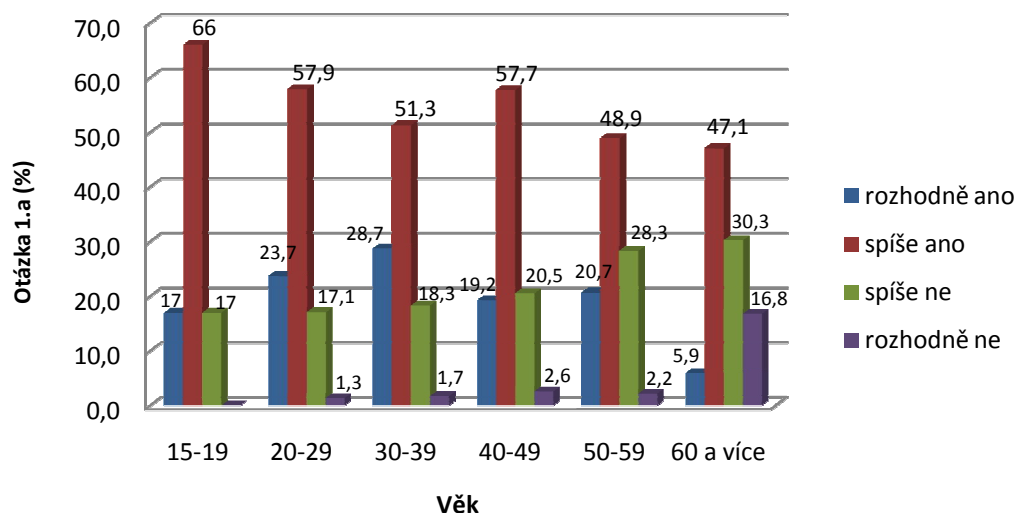
3.2. Vícestupňové třídění

Odpovědi na první tři otázky z rozhovoru byly tříděny podle dalších faktorů, jimiž jsou věk, pohlaví, těhotenství, kouření, osobní pracovní vztah k papírně (práce.sám), pracovní vztah nejbližších rodinných příslušníků (práce.rodina), adaptace a vzdělání. Byl proveden i χ^2 test (případně Fisherův test) o nezávislosti dvou kategoriálních proměnných.

Otázka 1.a - Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou?

Třídění podle faktoru **Věk**

Bylo prokázáno, že to jak obyvatelé Štětí vnímají pachovou situaci, závisí na jejich věku ($p\text{-value} = 3,617e^{-09}$). V grafu na obr. 7 je vidět, že nejčastější odpovědi u všech věkových skupin je *spíše ano* a její četnost se zhruba snižuje s přibývajícím věkem. Odpovědi *rozhodně ne* a *spíše ne* vykazují nárůst v četnosti s přibývajícím věkem.



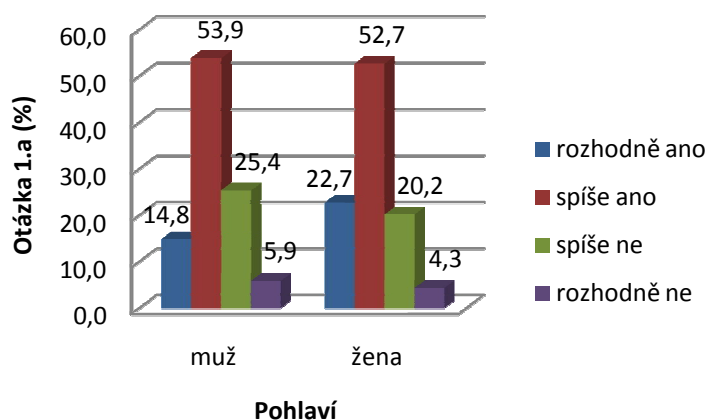
Obr. 7 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? - podle věku, (n = 533).

Třídění podle faktoru *Pohlaví*

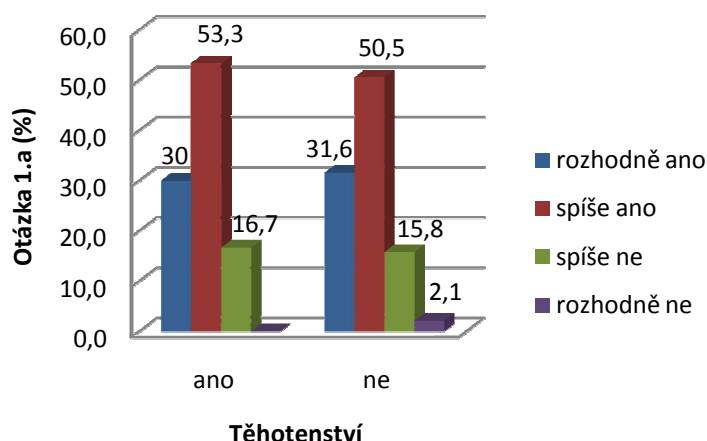
Bylo prokázáno, že mezi tím, jak muži a ženy ve Štětí vnímají pachovou situaci, není významný rozdíl (p-value = 0,08584). Jejich procentuální rozdělení odpovědí na otázku 1.a je přibližně stejné (obr. 8).

Třídění podle faktoru *Těhotenství*

Mezi ženami v reprodukčním věku, které byly během dotazování těhotné, a těmi bez těhotenství také nebyl prokázán významný rozdíl v tom, jak nahlíží na pachovou situaci ve Štětí (p-value = 1). Procentuální rozdělení odpovědí na otázku 1.a je přibližně stejné (obr. 9).



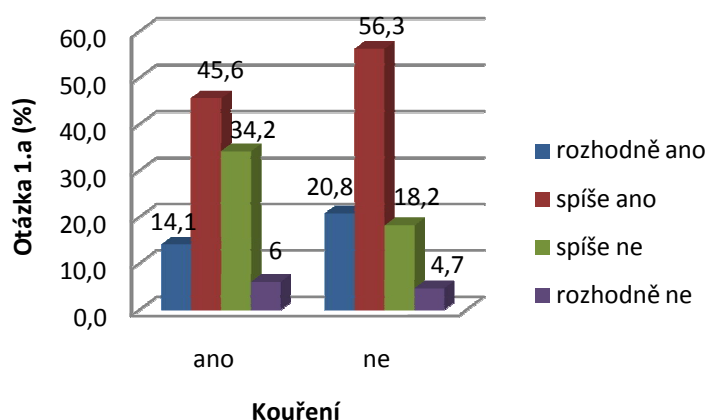
Obr. 8 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? - podle pohlaví, (n = 533).



Obr. 9 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? - podle těhotenství, (n = 125).

Třídění podle faktoru *Kouření*

U faktoru kouření byla z důvodu malé početnosti pro hodnocení do regresních modelů skupina příležitostných kuřáků sloučena s nekuřáky. Sloučení bylo pro přehlednost použito i zde. Mezi kuřáky a nekuřáky byl prokázán významný rozdíl v tom, jak nahlíží na pachovou situaci ve Štětí (p-value = 0,0006035). Nekuřáci častěji vnímají pachovou situaci jako problematickou než kuřáci (obr. 10).

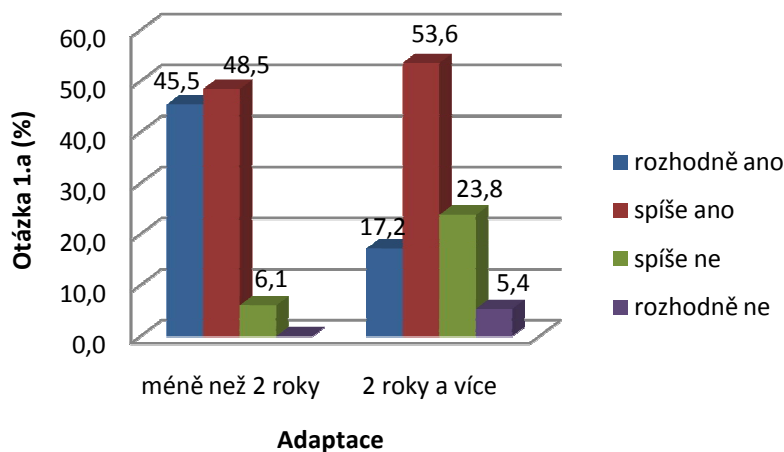


Obr. 10 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? - podle kouření, (n = 533).

Třídění podle faktoru *Adaptace*

U faktoru Adaptace byla z důvodu malé početnosti skupin obyvatel žijících ve Štětí kratší dobu než 2 roky pro hodnocení do regresních modelů sloučena do jedné skupiny *méně než 2 roky*. Mezi obyvateli žijícími ve Štětí méně než 2 roky a obyvateli žijícími zde 2 roky a více byl prokázán významný rozdíl v tom, jak vnímají pachovou situaci ve Štětí

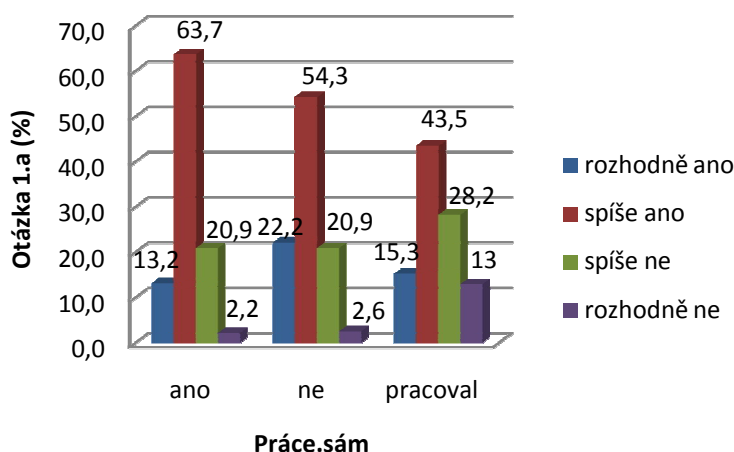
(p-value = 0,0002407). Obyvatelé žijící ve Štětí méně než 2 roky častěji vnímají pachovou situaci jako problematickou (94 % sloučením obou pozitivních odpovědí) než obyvatelé žijící zde 2 roky a více (v 70,8 %), také se mezi první skupinou ani jednou nevyskytla odpověď *rozhodně ne*, jak je vidět na obr. 11.



Obr. 11 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? - podle adaptace, (n = 533).

Třídění podle faktoru *Práce.sám*

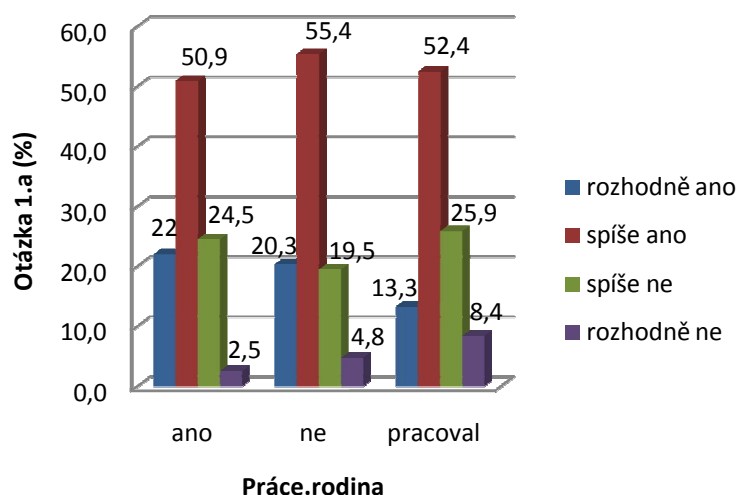
Bylo prokázáno, že osobní pracovní vztah k papírně má vliv, na to jak problematicky je vnímána pachová situace (p-value = 1,391e⁻⁰⁵). V grafu na obr. 12 je vidět, že se odpovědi liší hlavně u respondentů, kteří v papírně pracovali, a to ve prospěch záporných odpovědí (41,2 %) oproti současným pracovníkům a respondentům zaměstnaných jinde.



Obr. 12 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? - podle Práce.sám, (n = 533).

Třídění podle faktoru *Práce.rodina*

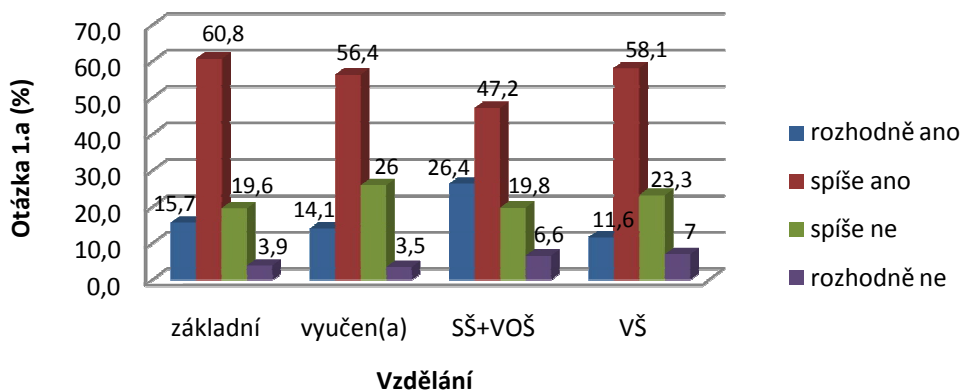
Bylo prokázáno, že pracovní vztah nejbližších rodinných příslušníků k papírně nemá vliv, na to jak problematicky je vnímána pachová situace ($p\text{-value} = 0,08985$). Procentuální rozdělení odpovědí na otázku 1.a (obr. 13) je u všech skupin podobné.



Obr. 13 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? - podle Práce.rodina, (n = 533).

Třídění podle faktoru *Vzdělání*

U faktoru Vzdělání byla z důvodu malé početnosti skupina VOŠ sloučena do jedné skupiny se SŠ. Bylo prokázáno, že nejvyšší dosažené vzdělání (obr. 14) má vliv, na to jak problematicky je vnímána pachová situace ($p\text{-value} = 0,03799$).



Obr. 14 Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou? - podle Vzdělání, (n = 533).

Otázka 1.b - Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let?

Na to jak respondenti vnímají zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let, se prokázal významný vliv na věku, pohlaví a osobního pracovního vztahu k papírně.

Vlivy těhotenství, kouření, pracovního vztahu nejbližších rodinných příslušníků k papírně a vzdělání nebyly významné. Kontingenční tabulky jsou zobrazeny v příloze č. 4. χ^2 test pro vliv věku nemá splněné předpoklady testu a Fisherův test nebylo možno vzhledem k velikosti tabulky provést. Pro hodnocení byli opět vybráni pouze dotázaní žijící ve Štětí déle než dva roky ($n = 500$) a proto také nemohl být vzat v potaz vliv adaptace na zápach.

Otázka 1.c - Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna?

Bylo prokázáno, že na potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí má vliv věk, pohlaví, kouření a osobní pracovní vztah k papírně respondentů ($n = 533$). Vlivy těhotenství, adaptace, pracovního vztahu nejbližších rodinných příslušníků k papírně a vzdělání nebyly významné. Kontingenční tabulky jsou uvedeny v příloze č. 4. χ^2 test pro vliv věku a vzdělání nemá splněné předpoklady testu a Fisherův test nebylo možno vzhledem k velikosti tabulky provést.

3.3. Vliv faktorů ovlivňujících čichové vnímání

Vzhledem k opravdu velikému množství výstupů jsou v této části uvedeny pouze stručná tvrzení shrnující závěry ze všech tří typů použitých modelů (lineární model s prostou lineární závislostí, lineární model se závislostí Weber-Fechnerova zákona a model uspořádané regrese) i dvou průměrných časů (půlhodinové a pětiminutové průměry) obou odorantů (sulfan a TRS). Blíže komentovány jsou případné nesoulady ve výsledcích jednotlivých typů modelů, průměrných časů nebo odorantů. Kompletní výstupy ze všech použitých modelů jsou přiloženy v textových souborech na CD s elektronickou verzí diplomové práce. Tamtéž jsou uvedeny všechny p/t-hodnoty, jelikož by jich zde muselo být pro každý faktor uvedeno 12.

Ke zkoumaným faktorům ovlivňujícím čichové vnímání byl připojen navíc ještě jeden faktor a sice odpověď na otázku 1.a. Modely zjišťují závislost hodnocení intenzity pachu na koncentraci odorantu a odpovědi na otázku 1.a - jak problematicky lidé ve Štětí vnímají pachovou situaci. Tato závislost může pomoci zjistit, zda má na míru hodnocení intenzity pachu také vliv všeobecný názor respondenta na pachovou situaci.

Kvůli výpadku měřicí stanice chybí u jednoho respondenta pětiminutová koncentrace sulfanu a u sedmi respondentů pětiminutová koncentrace TRS. Protože ostatní koncentrace u nich dostupné jsou, byli i tak tyto respondenti zahrnuti do hodnocení s tím, že u pětiminutových koncentrací data od nich chybí a jsou z modelů vynecháni. U faktoru

kouření byla z důvodu malé početnosti pro hodnocení do regresních modelů skupina příležitostných kuřáků sloučena s nekuřáky a u faktoru adaptace byla z důvodu malé početnosti skupin obyvatel žijících ve Štětí kratší dobu než 2 roky pro hodnocení do regresních modelů sloučena do jedné skupiny *méně než 2 roky*. Grafické výstupy k jednotlivým faktorům jsou uvedeny na obr. 15 až 30 v příloze č. 5.

3.3.1. Věk

V případě závislosti hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a věku se výsledky ze všech typů modelů, průměrných časů i odorantů shodují ve významném vlivu faktoru věku i koncentrace odorantu na hodnotu hodnocení intenzity. Rozcházejí se ve významnosti interakcí mezi koncentrací odorantu a věkem. U obou typů lineárních modelů se u obou průměrných časů i odorantů prokázaly významné interakce mezi koncentrací odorantu a věkem. Přičemž nejvýraznější rozdíl v hodnocení intenzity zápachu je mezi nejmladšími věkovými kategoriemi (15-19, 20-29, 30-39), které hodnotí zápach nejpřísněji, a nejstaršími věkovými kategoriemi (40-49, 50-59, 60 a více), hodnotícími zápach nejshovívavěji.

U modelu uspořádané regrese se u obou průměrných časů i odorantů interakce mezi nezávislými proměnnými neprokázaly jako významné, významný se prokázal pouze vliv obou faktorů na hodnotu hodnocení intenzity zápachu. Hodnocení intenzity zápachu u respondentů klesá ve shodě s přibývajícím věkem.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší v závislosti na jejich věku. Nejmladší věkové kategorie hodnotily zápach nejpřísněji a s přibývajícím věkem se hodnocení intenzity zápachu respondentů zmírňovalo.

3.3.2. Pohlaví

V případě závislosti hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a pohlaví se výsledky ze všech typů modelů, průměrných časů i odorantů shodují. Prokázal se významný vliv obou faktorů. Jelikož se ve všech výstupech prokázaly významnosti interakcí mezi koncentrací odorantu a pohlavím, lze tvrdit, že vliv koncentrace odorantu na vnímání intenzity zápachu je jiný pro muže a ženy. Muži jsou na nárůst koncentrace méně citliví než ženy. Nárůst hodnocení intenzity pachu je u žen vyšší než u mužů o cca 0,05 až 0,09 bodu na jednotku koncentrace odorantu (dále už jen JKO) u lineárního modelu s prostou lineární závislostí, o cca 0,3 bodu na JKO u lineárního modelu se závislostí dle Weber-Fechnerova zákona a o cca 0,1 až 0,2 bodu na JKO u modelu uspořádané regrese.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se tedy významně liší podle jejich pohlaví. Muži hodnotí zápach mírněji než ženy.

3.3.3. Těhotenství

Pro hodnocení vlivu těhotenství na čichové vnímání byly porovnávány pouze ženy v reprodukčním věku, čili ženy obsazující věkové kategorie 15-19, 20-29, 30-39. U vyššího věku se ve výzkumu nevyskytovalo těhotenství, ačkoliv by to nebylo nereálné, a proto nebyly starší ženy zahrnuty do porovnávání.

V případě závislosti hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a těhotenství se výsledky ze všech typů modelů, průměrných časů i odorantů se shodují (vyjma jednoho modelu - uspořádané regrese u půlhodinových koncentrací sulfanu). Závěr je takový, že se neprokázal se významný vliv faktoru těhotenství na hodnotu hodnocení intenzity, jako významný se prokázal pouze vliv koncentrace odorantu na hodnotu hodnocení intenzity. Těhotné ženy sice hodnotily intenzitu zápachu přísněji než ženy bez těhotenství o cca 0,2 až 0,3 bodu na JKO u obou lineárních modelů a o cca 0,6 až 0,8 bodu na JKO u modelu uspořádané regrese, ale rozdíl nebyl mezi těhotnými ženami a ženami bez těhotenství nebyl významný.

Pouze u jediného modelu, modelu uspořádané regrese s půlhodinovými koncentracemi sulfanu, se prokázal významný vliv koncentrace odorantu i těhotenství na hodnotu hodnocení intenzity, ovšem bez interakcí mezi koncentrací odorantu a faktorem těhotenství. Těhotné ženy zde hodnotily přísněji při všech úrovních koncentrace o cca 0,8 bodu na JKO než ženy bez těhotenství.

Hodnocení intenzity zápachu respondentek v reprodukčním věku se pro naprostou většinu výstupů významně neliší podle toho, zda jsou nebo nejsou těhotné.

3.3.4. Kouření

V případě závislosti hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a kouření se výsledky ze všech typů modelů, průměrných časů i odorantů se shodují, vyjma jednoho modelu - uspořádané regrese u půlhodinových koncentrací sulfanu. Vždy se prokázal významný vliv obou faktorů. Ve všech výstupech, vyjma zmíněného, se prokázaly významnosti interakcí mezi koncentrací odorantu a kouřením a to znamená, že vliv koncentrace odorantu na vnímání intenzity zápachu je jiný pro kuřáky a nekuřáky. Kuřáci jsou na nárůst koncentrace méně citliví než nekuřáci. Nárůst hodnocení intenzity je u nekuřáků vyšší než u kuřáků o cca 0,1 bodu na JKO u lineárního modelu s prostou lineární

závislostí, o cca 0,4 až 0,8 bodu na JKO u lineárního modelu se závislostí dle Weber-Fechnerova zákona a o cca 0,1 až 0,2 bodu na JKO u modelu uspořádané regrese. Nekuřáci tedy hodnotí zápach přísněji než kuřáci.

Model uspořádané regrese u půlhodinových koncentrací sulfanu také prokázal významný vliv obou faktorů, pouze bez interakcí mezi koncentrací odorantu a faktorem kouření. To znamená, že existuje významný rozdíl mezi hodnocením kuřáků a nekuřáků (nekuřáci opět hodnotili přísněji, o cca 0,8 bodu na JKO), ale tento rozdíl je u všech hodnot koncentrace stejný. U modelů s interakcemi hodnotí nekuřáci výrazně přísněji než kuřáci při vyšších hodnotách koncentrace odorantu.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší podle toho, zda jsou kuřáci nebo nekuřáci. Kuřáci hodnotí zápach mírněji než nekuřáci.

3.3.5. Osobní pracovní vztah k papírně

V případě závislosti hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a osobního pracovního vztahu respondenta k papírně (Práce.sám) se výsledky ze všech typů modelů, průměrných časů i odorantů shodují ve významném vlivu faktoru Práce.sám i koncentrace odorantu na hodnotu hodnocení intenzity. Výstupy se rozcházejí ve významnosti interakcí mezi koncentrací odorantu a faktorem Práce.sám.

Pro půlhodinové koncentrace sulfanu byly prokázány interakce u lineárního modelu s prostou lineární závislostí a u modelu řízené regrese mezi respondenty, kteří v papírně pracují a nepracují. Respondenti, kteří v papírně nepracují, hodnotili intenzitu výrazně přísněji při vyšších úrovních koncentrace odorantu než ti, co v papírně pracují.

U zbylých testů se prokázal významný vliv koncentrace odorantu i osobního pracovního vztahu k papírně na hodnotu hodnocení intenzity, ovšem bez interakcí mezi koncentrací odorantu a faktorem Práce.sám. Nejprísněji hodnotila skupina respondentů nepracujících v papírně, následována respondenty pracujícími v papírně až po respondenty, kteří v papírně pracovali a hodnotili intenzitu zápachu ze všech nejmírněji. Významný rozdíl je zde mezi bývalými pracovníky a současnými pracovníky a mezi bývalými pracovníky a těmi, co v papírně nepracují. Mezi respondenty, kteří v papírně pracují a nepracují, už v těchto výstupech není významný rozdíl.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší podle toho, zda v papírně pracují, nepracují nebo pracovali. Nejprísněji hodnotí respondenti nepracující v papírně a respondenti, kteří v papírně pracovali, hodnotí intenzitu zápachu nejmírněji.

3.3.6. Pracovní vztah nejbližších rodinných příslušníků k papírně

V případě závislosti hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a pracovního vztahu nejbližších rodinných příslušníků respondenta k papírně (Práce.rodina) se výsledky ze všech typů modelů, průměrných časů i odorantů se shodují. Celkově se neprokázal významný vliv faktoru pracovního vztahu nejbližších rodinných příslušníků k papírně na hodnotu hodnocení intenzity, jako významný se prokázal pouze vliv koncentrace odorantu na hodnotu hodnocení intenzity.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně neliší podle toho, zda jejich nejbližší rodinní příslušníci v papírně pracují, nepracují nebo pracovali.

3.3.7. Adaptace

V případě závislosti hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a adaptaci na zápach se výsledky ze všech typů modelů, průměrných časů i odorantů shodují ve významném vlivu faktoru adaptace i koncentrace odorantu na hodnotu hodnocení intenzity. Ovšem rozcházejí se ve významnosti interakcí mezi koncentrací odorantu a adaptací.

Pro pětiminutové koncentrace obou odorantů byly prokázány interakce u všech typů modelů. Pro půlhodinové koncentrace byly prokázány interakce pouze u sulfanu u lineárního modelu testujícího závislost podle Weber-Fechnerova zákona a u modelu uspořádané regrese. Pro tyto výstupy platí, že vliv koncentrace odorantu na vnímání intenzity zápachu je jiný pro respondenty žijící ve Štětí méně a více než 2 roky. Respondenti žijící ve Štětí více než 2 roky jsou na nárůst koncentrace méně citliví než ti, co zde žijí kratší dobu. Nárůst hodnocení intenzity je u respondentů žijících ve Štětí méně než 2 roky vyšší o cca 0,1 bodu na JKO u lineárního modelu s prostou lineární závislostí, o cca 0,4 až 0,6 bodu na JKO u lineárního modelu se závislostí dle Weber-Fechnerova zákona a o cca 0,2 až 0,4 bodu na JKO u modelu uspořádané regrese. Respondenti žijící ve Štětí méně než 2 roky hodnotí tedy intenzitu zápachu přísněji než respondenti žijící ve městě déle.

U zbylých testů, u půlhodinových koncentrací sulfanu u lineárního modelu s prostou lineární závislostí a všech tří modelů s půlhodinovou koncentrací TRS, by byly interakce významné na hladině významnosti $p = 0,10$. U modelů bez interakcí byl prokázán významný vliv jak koncentrace odorantu, tak adaptace na hodnotu hodnocení intenzity. Opět zde intenzitu zápachu hodnotili respondenti žijící ve Štětí méně než 2 roky přísněji než ti, co zde žijí déle. Nárůst hodnocení intenzity je u respondentů žijících ve Štětí méně

než 2 roky vyšší o cca 0,6 bodu na JKO u obou lineárních modelů a o cca 1,38 bodu na JKO u modelu uspořádané regrese.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší podle délky doby jejich adaptace na zápach. Lidé žijící ve Štětí déle než 2 roky hodnotí intenzitu zápachu mírněji než ti, co zde žijí méně než 2 roky.

3.3.8. Odpověď na otázku 1.a - Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou?

V případě závislosti hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a obecným názorem na pachovou situaci ve Štětí se výsledky ze všech typů modelů, průměrných časů i odorantů shodují. Prokázal se významný vliv obou faktorů. Jelikož se ve všech výstupech prokázaly významnosti interakcí mezi koncentrací odorantu na otázku 1.a, lze tvrdit, že vliv koncentrace odorantu na vnímání intenzity zápachu je jiný pro respondenty podle jejich názoru na pachovou situaci. Respondenti, kteří odpovídali na otázku 1.a *rozhodně ano* hodnotí intenzitu zápachu nejpřísněji, po nich následují respondenti s odpovědí *spíše ano* a *spíše ne* až k respondentům s odpovědí *rozhodně ne*, kteří intenzitu pachu hodnotili nejmírněji.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší podle jejich názoru na pachovou situaci ve Štětí. Hodnocení intenzity zápachu se zmírňuje s tím, jak respondenti přestávají vnímat pachovou situaci jako problematickou.

3.4. Representativnost výběru

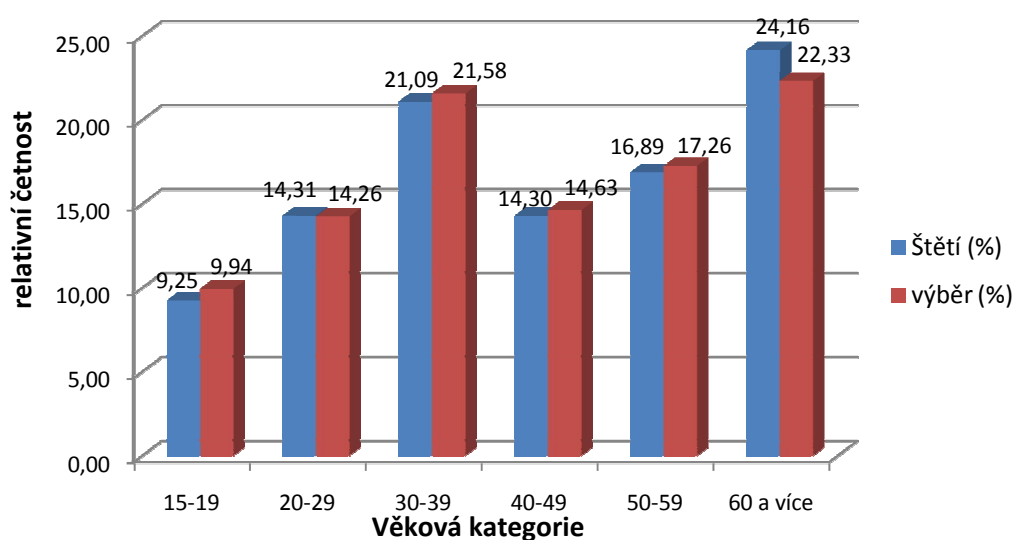
U dat pro kontingenční tabulky ($n = 533$) lze vzorek obyvatel vyzpovídaných ve Štětí považovat za reprezentativní z hlediska věku ($p\text{-value} = 0,9482$). Grafické zobrazení zastoupení věkových kategorií populace města Štětí a výběru je na obr. 31. U dat používaných do statistických modelů ($n = 501$) lze vzorek obyvatel vyzpovídaných ve Štětí také považovat za reprezentativní z hlediska věku ($p\text{-value} = 0,9488$).

U dat pro kontingenční tabulky ($n = 533$) lze vzorek mužů vyzpovídaných ve Štětí považovat za reprezentativní z hlediska věku ($p\text{-value} = 0,99$), grafické zobrazení zastoupení věkových kategorií populace města Štětí a výběru je na obr. 32. U dat používaných do statistických modelů ($n = 501$) lze vzorek mužů vyzpovídaných ve Štětí také považovat za reprezentativní z hlediska věku ($p\text{-value} = 0,9938$).

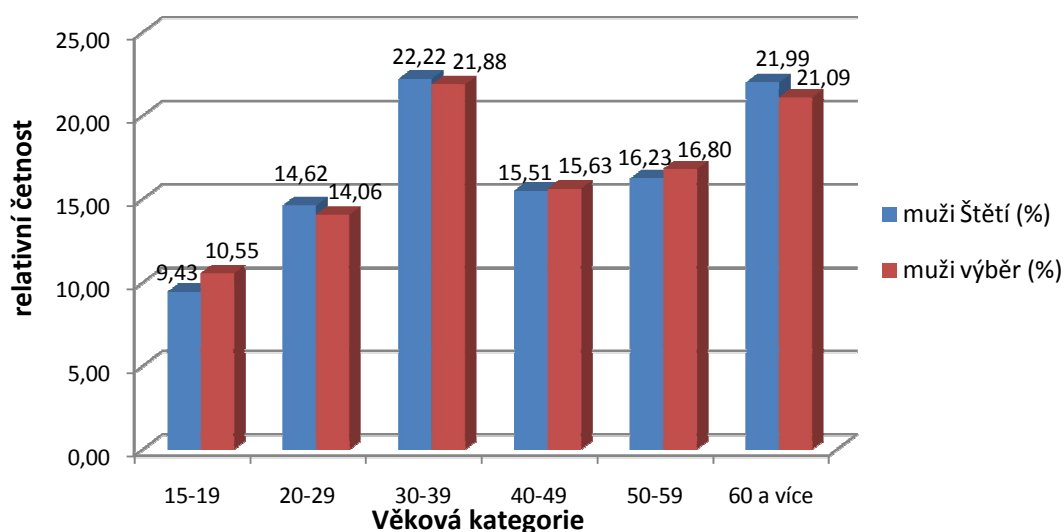
U dat pro kontingenční tabulky ($n = 533$) lze vzorek žen vyzpovídaných ve Štětí považovat za reprezentativní z hlediska věku ($p\text{-value} = 0,9524$), grafické zobrazení

zastoupení věkových kategorií populace města Štětí a výběru je na obr. 33. U dat používaných do statistických modelů ($n = 501$) lze vzorek žen vyzpovídaných ve Štětí také považovat za reprezentativní z hlediska věku ($p\text{-value} = 0,9755$).

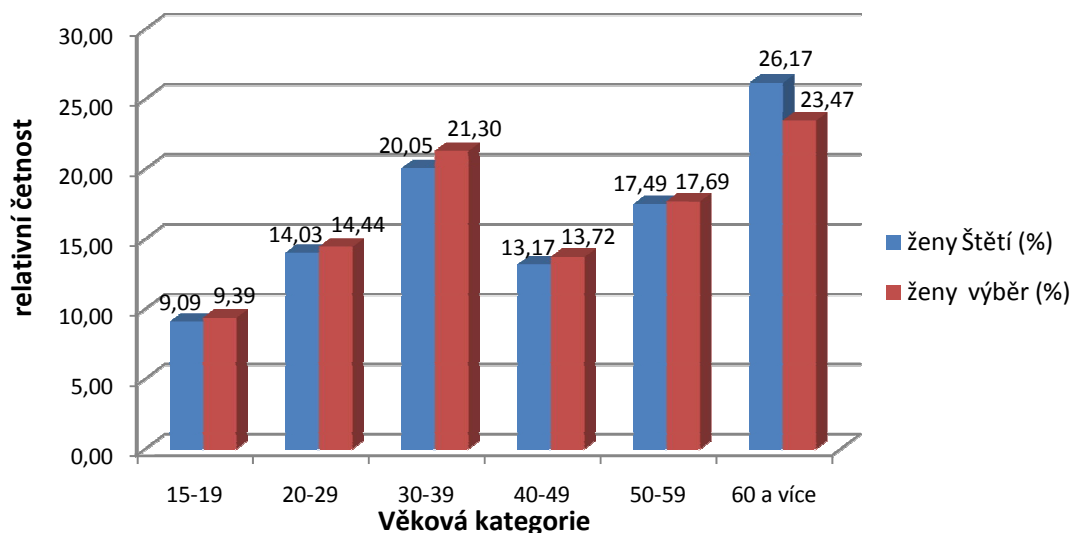
Poměr pohlaví ve zkoumané populaci Štětí je 48,16 % mužů a 51,84 % žen. U dat pro kontingenční tabulky ($n = 533$) je poměr pohlaví u respondentů je 48,03 % mužů a 51,97 % žen a lze jej považovat za reprezentativní ($p\text{-value} = 1$). U dat používaných do statistických modelů ($n = 501$) je poměr pohlaví u respondentů je 48,90 % mužů a 51,10 % žen a lze jej také považovat za reprezentativní ($p\text{-value} = 0,7395$).



Obr. 31 Srovnání zastoupení věkových kategorií - Štětí vs. výběr



Obr. 32 Srovnání zastoupení věkových kategorií - muži Štětí vs. výběr



Obr. 33 Srovnání zastoupení věkových kategorií - ženy Štětí vs. výběr

4. Diskuze

Z dostupných výzkumů o pachových látkách a obtěžování jimi, které se přibližují myšlenkou této studii, můžeme v České republice jmenovat např. výzkum bývalých studentů oboru Ochrany životního prostředí na Univerzitě Karlově (Malá, 1999; Večerník, 1998) o obtěžování pachovými látkami pomocí dotazníkových šetření, ve kterých se pro Ministerstvo životního prostředí ověřovala použitelnost ČSN 83 5030 Účinky a posuzování pachů - Stanovení parametrů obtěžování dotazováním panelového vzorku obyvatel. Vybraný panelový vzorek obyvatelstva sledované oblasti je opakovaně dotazován korespondenční cestou na své hodnocení intenzity pachu v určeném časovém intervalu. Metoda tedy slouží hlavně ke konstatování o tom, zda obyvatelé jsou v dané oblasti obtěžováni zápachem nebo ne a byla zamýšlena předně jako legislativní nástroj pro hodnocení situace v postižených oblastech.

Vzhledem k tomu, že jde o velmi finančně, časově a dobrovolnický náročnou metodu, nebyla vybrána pro tento výzkum. Ale metoda tohoto výzkumu byla inspirována hodnocením intenzity pachu samotnými obyvateli přímo v dané oblasti.

Jiné výzkumy se této práci přibližují tím, že zkoumají vztah mezi koncentrací odorantu a intenzitou zápachu. V USA je nyní vyvíjena legislativní analytická metoda pro charakterizaci odorantů z chovů hospodářských zvířat. Její součástí je mimo jiné určení intenzity pachu a zjištění závislosti mezi intenzitou pachu a koncentrací odorantu. Metoda používá současné chemické a smyslové analýzy odorantů z chovů zvířat. Vzorky odebrané

termální desorpci byly separovány plynovou chromatografií a takto izolované látky byly rozděleny pro určení koncentrace odorantů hmotnostní spektroskopií a k současnému čichovému posouzení člověkem u každého separovaného odorantu. V této studii byla zjištěna dobrá korelace mezi intenzitou pachu a logaritmem koncentrace odorantu, což odpovídá rovnici Weber-Fechnerova zákona, všechny koeficienty determinace byly vyšší než 0,74 (Zhang et al., 2010).

Dánská studie zkoumá vztah mezi analyticky měřenou koncentrací odorantu a subjektivně vnímaným dojmem z pachu, tak že místo intenzity zápachu (jak je udáno v psychofyzikálních zákonech) používá olfaktometricky měřenou koncentraci pachu pocházejícího z nakládání s prasečí kejdou a opět analyticky měřenou koncentrací hlavních odorantů způsobujících tento zápach, aby bylo možno sestavit model předpovídající koncentraci pachu v blízkosti zdroje na základě koncentrací odorantů (Blanes-Vidal, 2009).

Kromě těchto ukázek výzkumů, které se alespoň částečně přibližují této práci, existují další možnosti, jak zkoumat pachové látky a obtěžování jimi, a jsou blíže uvedeny v bakalářské práci autorky (Mikšovská, 2009).

Tato práce je kvůli metodě, která hledá závislost mezi subjektivním hodnocením intenzity zápachu obyvatel takto vystavené oblasti a v tomtéž místě měřenými imisními koncentracemi odorantů typických pro papírenský průmysl, prozatím jediná svého druhu. Ostatní výzkumy používají především odběr vzorků k posouzení přímo u zdroje a pak se hodnotí analyticky a olfaktometricky v laboratořích nebo jako výše zmíněné výzkumy se používá pouze dotazování obyvatel v postižené oblasti.

Tato podoba výzkumu byla zvolena, kvůli již zmíněným finančním, personálním a časovým možnostem. V České republice také není aktuálně pro výzkum pachových látek velká podpora. Jedná se spíše o okrajovou část problematiky znečištění ovzduší. V současné legislativě, zákoně o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. a jeho prováděcí vyhlášce č. 362/2006 Sb. o způsobu stanovení koncentrace pachových látek, přípustné míry obtěžování zápachem a způsobu jejího zjišťování, jsou pachové látky řešeny málo až nedostatečně (Mikšovská, 2009; Povolná, 2008). V nově připravované novele zákona o ochraně ovzduší nebudou samostatně pachové látky pravděpodobně řešeny vůbec (Senát PČR, 2010).

4.1. Komentáře k výsledkům

4.1.1. Obecná názorová část dotazníků

Co se týče obecného názoru dotázaných obyvatel na pachovou situaci ve městě, tak výsledek potvrdil hypotézu, že obyvatelé stále ještě vnímají pachovou situaci jako problematickou. Pachovou situaci ve Štětí jako problematickou vnímá 72,2 % dotázaných respondentů, z čehož ji 53,3 % vnímá spíše jako problematickou. K tomuto výsledku může přispívat zvýšené environmentální uvědomění obyvatelstva, to že lidé přestávají být tolerantní k výskytům nepřiměřených pachů v životním prostředí a vyžadují vysoký standard životního prostředí. Při bližším členění otázky zjišťující názor respondenta na pachovou situaci byl zjištěn významný rozdíl v odpovědích podle věku, kouření, osobního pracovního vztahu k papírně a doby adaptace na zápach.

Hypotéza, že zápach budou vnímat problematičtěji hlavně mladší generace, se potvrdila. Nejvyšší procento těch, co pachovou situaci vnímají jako rozhodně problematickou je ve věkové skupině 20-29 a 30-39 let. Naopak procento těch, kteří pachovou situaci jako problematickou nevnímají, narůstá s přibývajícím věkem. Nejvyšší četnost respondentů, kteří pachovou situaci jako problematickou rozhodně nevnímají je u věkové kategorie 60 a více let. To podporuje myšlenku, že pokud někomu situace nebude rozhodně vadit, bude to nejspíše obyvatel vyššího věku.

Dalšími významnými vlivy na obecný názor respondentů je to, zda kouří, pracují v papírně či po jak dlouhou dobu se mohli adaptovat na zápach. Nekuřáci častěji vnímají pachovou situaci jako problematickou než kuřáci, což potvrzuje hypotézu, že kuřáci a nekuřáci vnímají pachovou situaci odlišně. Respondenti, kteří v papírně pracovali, uvádějí nejvyšší procento záporných odpovědí (41,2 %) oproti současným pracovníkům a respondentům zaměstnaných jinde. Respondenti nepracující v papírně naopak udali mezi skupinami nejvyšší procento odpovědí *rozhodně ano*. Obě tato zjištění podporují hypotézu, že na to jak respondent vnímá pachovou situaci, má vliv i vztah k zaměstnavateli. Obyvatelé žijící ve Štětí méně než 2 roky častěji vnímají pachovou situaci jako problematickou než obyvatelé žijící zde déle. Poměr odpovědí na otázku o problematičnosti pachové situace je u jednotlivých kategorií podle vzdělání poměrně vyrovnaný až na skupinu obsahující jako nejvyšší dosažené vzdělání střední školu a vyšší odbornou školu. Tato skupina má oproti ostatním zřetelně vyšší procento odpovědí *rozhodně ano*.

Hypotéza, že ženy budou pachovou situaci vnímat častěji než muži jako problematickou, se nepotvrdila. Ženy sice uváděly častěji než muži, že vnímají pachovou situaci jako rozhodně problematickou, ale tento rozdíl nebyl dostatečně významný. Z toho vyplývá, že názor žen a mužů na pachovou situaci ve městě se neliší. Rozdíl v názoru na pachovou situaci mezi ženami v reprodukčním věku s a bez těhotenství také nebyl zjištěn. Ve prospěch tohoto výsledku může přispívat fakt, že mezi ženami bez těhotenství v reprodukčním věku může být podle zkušeností z dotazování poměrně velké procento maminek s dětmi, které mají na tuto situaci prostě stejný názor jako ty těhotné. Zde je zajímavé si povšimnout, že obě skupiny vnímají pachovou situaci jako problematickou z cca 83 %. Pracovní vztah nejbližších rodinných příslušníků respondenta k papírně také nemá významný vliv na to, jak problematicky je vnímána pachová situace.

Většina (84,8 %) z dotázaných žijících ve Štětí déle než 2 roky udává ve shodě s předpokládanou hypotézou zlepšení pachové situace vzhledem k nedávné minulosti. Na to jak respondenti vnímají zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let, se prokázal významný vliv na věku, pohlaví a osobního pracovního vztahu k papírně. Procento těch co udali, že se pachová situace rozhodně zlepšila, zhruba roste s přibývajícím věkem a nejvyšší je u věkové kategorie 40-49 a 60 a více let. Naopak nejvyšší procento respondentů, kteří udali, že se pachová situace spíše nebo rozhodně nezlepšila, je u věkových skupin 20-29 a 30-39. Toto zjištění také potvrzuje z jiného úhlu pohledu hypotézu, že zápach budou vnímat problematicky hlavně mladší generace. Ženy oproti mužům udávají vyšší procento obou vyhraněných názorů (*rozhodně ano*, *rozhodně ne*) na zlepšení pachové situace. Bývalí a současní pracovníci papírny udali v téměř v 90 % zlepšení pachové situace, z toho bylo u bývalých pracovníků 55,8 % rozhodně zlepšení a u současných pracovníků 46,5 % spíše zlepšení. Respondenti, co v papírně nepracují, udali zlepšení pachové situace v 82 % a z toho 50,5 % bylo spíše zlepšení. Také u těchto respondentů je mezi všemi skupinami největší procento těch, co udali, že se situace se zápachem rozhodně nezlepšila.

Téměř 90 % z dotázaných udává, ve shodě s předpokládanou hypotézou, že pociťují potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna. Bylo prokázáno, že na potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí má vliv věk, pohlaví, kouření a osobní pracovní vztah k papírně. Nejvyšší procento respondentů, kteří udali, že rozhodně pociťují potřebu zlepšení pachové situace, je u věkových skupin 20-29, 30-39 a 40-49. Naopak procento těch co udali, že spíše nepociťují potřebu po zlepšování pachové situace, zhruba roste s přibývajícím věkem a nejvyšší je u věkové kategorie 60 a více let. Toto zjištění také

z jiného úhlu pohledu potvrzuje hypotézu, že zápach budou vnímat problematicky hlavně mladší generace. Ženy častěji než muži udávají, že rozhodně pocítují potřebu zlepšení pachové situace. Nekuřáci častěji než kuřáci udávají, že rozhodně pocítují potřebu zlepšení pachové situace. Nejvyšší procento respondentů, kteří udávají, že nepocítují potřebu zlepšování pachové situace (17,6 %), je u skupiny bývalých pracovníků papírny. Naopak respondenti nepracující v papírně nejčastěji udali, že rozhodně pocítují potřebu zlepšení pachové situace.

Nejčastěji udávaná četnost obtěžování se pohybuje ve shodě s hypotézou v mezích výskytu pachového obtěžování několikrát za měsíc až několikrát za rok.

4.1.2. Vliv faktorů ovlivňujících čichové vnímání

U všech zkoumaných faktorů, odorantů, průměrných časů odorantů i typů použitých modelů bylo ve shodě s hypotézou prokázáno, že existuje významná závislost mezi koncentrací odorantu a vnímanou intenzitou pachu. Bylo prokázáno, že faktor věku, pohlaví, kouření, osobního pracovního vztahu k papírně a adaptace na zápach mají vliv na čichové vnímání lidí a následně i na hodnocení intenzity pachu. Nebyl prokázán vliv faktoru těhotenství a pracovního vztahu nejbližších rodinných příslušníků na hodnocení intenzity pachu.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší v závislosti na jejich věku. Nejmladší věkové kategorie hodnotily zápach nejpřísněji a s přibývajícím věkem se hodnocení intenzity zápachu respondentů zmírňovalo. Tento výsledek se shoduje s hypotézou, že čichová schopnost a tedy i hodnocení intenzity pachu se snižuje s přibývajícím věkem (Corwin et al., 1995; Gostelow et al., 2001; Hummel et al., 2002; Larsson et al., 2000; Russell et al., 1993). Tuto hypotézu také podporují výsledky z obecné názorové části rozhovoru.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší podle jejich pohlaví. Muži hodnotí zápach mírněji než ženy. I zde byla potvrzena hypotéza, ženy jsou citlivější na zápach než muži. Ke stejnému výsledku došli autoři *National Geographic Smell Survey* (Corwin et al., 1995). V protikladu k tomuto zjištění je, že názor respondentů na problematičnost pachové situace ve Štětí se mezi muži a ženami významně neliší.

Hodnocení intenzity zápachu respondentek v reprodukčním věku se pro 11 z 12 výstupů významně neliší podle toho, zda jsou nebo nejsou těhotné. Zde se tedy hypotéza, že u těhotných žen je vnímání pachových látek intenzivnější než u žen bez něj (Nordin,

2005), nepotvrdila. Těhotné ženy sice hodnotily intenzitu zápachu přísněji než ženy bez těhotenství, což by souhlasilo s hypotézou, ale tento rozdíl nebyl významný. Výsledek naopak souvisí se zjištěním z *National Geographic Smell Survey* (Gilbert a Wysocki 1991), kde těhotné ženy projevily schopnost určení pachu a vnímání intenzity pachu velmi podobnou té žen bez těhotenství. Výsledek také shodně doplňuje zjištění z obecné názorové části rozhovoru, a sice že není rozdíl v tom, jak problematicky vnímají pachovou situaci ženy těhotné a bez těhotenství.

Hodnocení intenzity zápachu se mezi respondenty významně liší podle toho, zda jsou kuřáci nebo nekuřáci. To potvrzuje hypotézu, že kuřáci se v hodnocení pachů liší od nekuřáků. Kuřáci hodnotí zápach mírněji než nekuřáci a to je v souladu se zjištěními *National Geographic Smell Survey* jejímž výsledkem je, že kuřáci shledali pachy hodnocené nekuřáky jako nepříjemné méně nepříjemné (Corwin et al., 1995). I tento výsledek je podpořen výsledkem z obecné části rozhovoru, kdy nekuřáci vnímali pachovou situaci častěji jako problematickou než kuřáci a nekuřáci také častěji než kuřáci udávají, že rozhodně pocítují potřebu zlepšení pachové situace.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší podle toho, zda v papírně pracují, nepracují nebo pracovali. Nejprísněji hodnotí respondenti nepracující v papírně, po nich následují současní pracovníci a nakonec respondenti, kteří v papírně pracovali a hodnotí intenzitu zápachu nejmírněji. Zde se potvrdila hypotéza vlivu vztahu k zaměstnavateli, která předpokládá, že zaměstnanci firmy (ať už současní nebo bývalí), by mohli udávat mírnější hodnocení než ostatní obyvatelé (Freeman, et al., 2000). Potvrzují ji i výsledky z obecné části rozhovoru. Ovšem je nutno poznamenat, že zde může působit i jiný vliv než vztah k zaměstnavateli, a sice samotné vystavení vyšším intenzitám pachu v pracovním prostředí. Při vyhodnocování *National Geographic Smell Survey* došli autoři k závěru, že míra čichové schopnosti je ovlivněna pracovním místem a že práce v zařízeních továrního typu měla negativní vliv na čich nejvíce (Corwin et al., 1995). Dalším spolupůsobícím faktorem zde může být, to že 52,8 % bývalých pracovníků je starší 60 let a 82,4 % starší 40 let, tak zde může hrát i roli vyšší věk většiny bývalých pracovníků, kteří mají vůči mladším sníženou čichovou schopnost.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně neliší podle toho, zda jejich nejbližší rodinní příslušníci v papírně pracují, nepracují nebo pracovali. Zde se nepotvrdila hypotéza vlivu vztahu k zaměstnavateli, která předpokládala, že respondenti, jejichž nejbližší rodinní příslušníci jsou zaměstnanci firmy, by mohli udávat mírnější hodnocení než ostatní obyvatelé (Freeman, et al., 2000). Vliv pracovního vztahu nejbližších

rodinných příslušníků neměl také vliv ani na jednu z otázek obecné části rozhovoru. To značí, že v porovnání s osobním pracovním vztahem k zaměstnavateli, nemá na respondentovo hodnocení intenzity zápachu pracovní vztah nejbližších rodinných příslušníků takový vliv.

Hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší podle délky doby jejich adaptace na zápach. Lidé žijící ve Štětí déle než 2 roky hodnotí intenzitu zápachu mírněji než ti, co zde žijí méně než 2 roky. Zde se tedy potvrdila hypotéza o adaptaci na zápach, která tvrdí, že adaptace je pokles ve vnímané intenzitě pachu během nebo následkem opakované expozice pachům, a kdy dlouhodobá adaptace je trvalejší snížení reakcí osob na pachy (Schiffman, 1998).

Bylo také provedeno porovnání závislosti hodnocení intenzity pachu na koncentraci odorantu a obecným názorem na pachovou situaci ve městě. Výsledek je takový, že hodnocení intenzity zápachu respondentů se významně liší podle jejich názoru na pachovou situaci ve Štětí. Hodnocení intenzity zápachu se zmírňuje s tím, jak respondenti přestávají vnímat pachovou situaci jako problematickou. To ukazuje, že i názor respondenta na pachovou situaci má vliv na jeho hodnocení zápachu.

4.2. Nedostatky a slabiny výzkumu

Koeficient determinace se u obou lineárních modelů (model uspořádané regrese tuto hodnotu neposkytuje) pohyboval v rozmezí od 0,0704 do 0,2614, přičemž průměrná hodnota byla 0,1439. K tomuto faktu zřejmě přispívá skutečnost, že během dotazování byly málokdy přítomny vysoké koncentrace obou odorantů a také to, že z použité šestibodové stupnice intenzity zápachu bylo respondenty udáno maximálně hodnocení 3 (obtěžující zápach), tedy pouze čtyři hodnoty z šesti. Díky těmto skutečnostem není ve výzkumu obsáhnuto celé rozmezí možných scénářů výskytu zápachu a obtěžování obyvatel v místě. Jistým vylepšením toho problému by mohlo být použití širší stupnice intenzity zápachu, jako je například stupnice 0 až 100 % použitá ve výše popsané studii z USA (Zhang et al., 2010). Další skutečností je, že dotazování je nutné provádět v reálném prostředí, při působení mnoha proměnlivých faktorů, na rozdíl od výzkumů prováděných v laboratoři. Tyto faktory bohužel nelze odfiltrovat.

Vzhledem k tomu, že existuje značná variabilita ve výskytu pachových látek v místě, není vcelku dobře možné dopředu odhadnout jeho dlouhodobější výskyt a dojet do terénu dotazovat v tuto dobu. Výskyt zápachu se může měnit ode dne ke dni v závislosti na

různorodosti meteorologických podmínek (Yu et al., 2009). Například nejvyšší koncentrace sulfanu bývají pozorovány během klidného počasí a za malé rychlosti větru (Kourtidis et al., 2008).

V průběhu plánování výzkumu bylo zamýšleno zprostředkovat dotazník k vyplnění na internetu nebo pomocí tisku, protože by obyvatelé mohli vyplňovat dotazník v libovolném čase. Tedy i například v době, kdy je v místě výrazný výskyt zápachu a dotazovací akce ho nepostihla. Tímto způsobem, by ale nebylo zaručeno místo vyplnění dotazníku, což je hlavní nedostatek. Dotazníky sebrané touto metodou by nebyly srovnatelné s těmi sebranými osobně metodou řízeného rozhovoru. Například vyplňování dotazníku na internetu by mohlo být ovlivněno nadměrným vyplněním osobami, majícími výrazně pozitivní a naopak i výrazně negativní vztah ke zdroji zápachu. Také by byla narušena metoda náhodného výběru a mohly by se projevit další nepříznivé jevy provázející vyplňování dotazníku jako je např. vyplnění jednoho dotazníku skupinou lidí (rodinou). Nakonec přes jakékoli existující možné nevýhody nebo nejistoty o zvolené metodě dotazování byla zvolena pouze metoda osobního rozhovoru, mimo jiné také z praktických důvodů (finance, výše zmíněná realizace u měřicích stanic, časová flexibilita, počet tazatelů aj.).

Je nutno podotknout, že data z měřicích stanic ve Štětí reprezentují celkové koncentrace znečišťujících látek, tedy nejen ty, které jsou způsobeny emisemi papírny. Na druhou stranu měřené odoranty (sulfan, TRS) zase nejsou jediné zapáchající látky, které v papírně vznikají. Dalšími jsou např. těkavé organické látky (Watson et al., 2003). Takže vztah mezi naměřenými koncentracemi odorantů a hodnocením intenzity nelze použít pro předpovídání intenzity zápachu vzhledem k naměřeným koncentracím odorantů, protože zde mohly působit další pachové látky, o kterých nevíme. Je také důležité připomenout, že vnímání zápachu jakéhokoli odorantu je komplikováno přítomností jiných odorantů ve směsi, se kterými reagují (Laing et al., 1994). Působí zde různé efekty (synergický, maskující) vzájemného se ovlivňování odorantů, kdy se intenzita zápachu směsi odorantů může lišit od prostého součtu intenzit pachů jejích jednotlivých složek - odorantů (Freeman a Cudmore, 2002).

Z toho všeho vyplývá, že zápach je složité měřit, každá používaná metoda má nějakou nevýhodu (Muñoz et al., 2010). Navíc reakce lidí na pachy je velmi subjektivní. Odlišní lidé shledávají různé pachy různě nepříjemnými a při rozdílných koncentracích (Gostelow et al., 2001). Je to úskalí potřeby objektivizovat záležitost, která je velmi subjektivní.

5. Závěr

Cílem diplomové práce bylo zjistit obecný názor obyvatel Štětí na pachovou situaci ve městě z hlediska současnosti, minulosti, přání do budoucnosti a četnosti obtěžování. Dále zjistit zda existuje závislost mezi imisními koncentracemi odorantů typických pro papírenský průmysl (sulfan, TRS) a subjektivním hodnocením intenzity pachů dotázaných obyvatel a zjistit, zda na tuto závislost mají vliv různé faktory ovlivňující čichové vnímání. Odpovědi na cíle práce sestávají z následujících zjištění.

Hypotéza, že lidé ve Štětí stále ještě vnímají pachovou situaci ve městě jako problematickou, byla potvrzena. Bylo potvrzeno i to, že pachovou situaci ve městě jako problematickou vnímají hlavně mladší generace. Hypotéza, že ženy ve Štětí vnímají pachovou situaci ve městě jako problematickou více než muži, nebyla potvrzena.

Hypotéza, že většina z dotázaných vnímá zlepšení pachové situace vzhledem k nedávné minulosti, byla potvrzena.

Hypotéza, že potřebu zlepšování pachové situace ve městě pocítuje většina dotázaných, byla potvrzena.

Hypotéza, že nejčastější četnost obtěžování se pohybuje v mezích výskytu pachového obtěžování několikrát za měsíc až několikrát za rok, byla potvrzena.

Byla potvrzena hypotéza, že existuje závislost mezi koncentrací odorantu a vnímanou intenzitou pachu. Na tuto závislost má vliv faktor věku, pohlaví, kouření, osobního pracovního vztahu k papírně a adaptace.

- Hypotéza, že čichová schopnost i hodnocení intenzity pachu se snižuje s přibývajícím věkem, byla potvrzena.
- Hypotéza, že ženy jsou citlivější na zápach než muži, byla potvrzena.
- Hypotéza, že kuřáci se v hodnocení pachů liší od nekuřáků, byla potvrzena.
- Hypotéza, že zaměstnanci papírny jsou k zápachu shovívavější než ostatní obyvatelé, byla potvrzena.
- Hypotéza, že lidé žijící ve Štětí méně než 2 roky jsou citlivější na zápach než obyvatelé žijící ve městě déle, byla potvrzena.

Na závislost mezi koncentrací odorantu a vnímanou intenzitou pachu nemá vliv faktor těhotenství a rodinný pracovní vztah k papírně.

- Hypotéza, že těhotné ženy jsou citlivější na zápach než ženy bez těhotenství, byla vyvrácena.

- Hypotéza, že nejbližší rodinní příslušníci zaměstnanců papírny jsou k zápachu shovívavější než ostatní obyvatelé, byla vyvrácena.

Tato práce přispívá k rozšíření znalostí a porozumění o pachové problematice konkrétně ve městě Štětí i celkově v České republice.

Téměř tři čtvrtiny (72,2 %) dotázaných obyvatel považují pachovou situaci ve Štětí jako problematickou a i když za posledních zhruba deset let 84,8 % dotázaných subjektivně vnímá zlepšení pachové situace, tak 89,1 % dotázaných pocituje potřebu zlepšování pachové situace i do budoucna. Nejčastěji bylo respondenty udáno obtěžování zápachem z Mondi Štětí a.s. několikrát za měsíc (46,7 %), následováno výskytem obtěžování několikrát za rok (40,5 %). Což není nijak alarmující, ale co se týče výskytu obtěžování několikrát za měsíc ani výrazně uspokojující. Vzhledem k těmto zjištěním je jasné zřetelné, že situace ohledně obtěžování obyvatel zápachem ve Štětí stále není uzavřena a vyřešena.

Skutečnost, že na vnímání intenzity zápachu má u dotázaných obyvatel Štětí vliv jejich věk, pohlaví, to zda kouří, jejich osobní pracovní vztah k papírně, jak dlouho žijí ve Štětí a jejich celkový názor na pachovou situaci, může v praxi napomoci k získání odhadu, kteří obyvatelé jsou zápachem pravděpodobně více obtěžováni a zainteresováni k podpoře provedení dalších opatření na snižování výskytu pachových epizod.

Na základě těchto poznatků by bylo vhodné, aby firma Mondi Štětí a.s. pokračovala nadále v proaktivním přístupu k řešení pachové situace. Tedy nadále monitorovat imisní koncentrace pachových látek typických odorantů pro papírenský průmysl, omezovat emise zapáchajících látek z provozu na nejnižší dosažitelnou úroveň a tuto úroveň prováděním dalších opatření snižovat a také informovat a dělat osvětu veřejnosti.

Bylo by vhodné, aby byl po několika letech opět proveden průzkum názorů obyvatel na pachovou situaci, pro získání zpětné vazby obyvatel na prováděná opatření na snižování výskytu zápachu a také všeobecného trendu názoru obyvatel k tomuto tématu.

6. Použitá literatura:

ATSDR, 2006. Toxicological profile for hydrogen sulfide. U.S. Department of health and human services - Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 255.

Bílek, J., 2007. Měření pachových látek na plošných zdrojích. *Ochrana ovzduší* 1, 13-15.

Blanes-Vidal, V., Hansen, M. N., Adamsen, A. P. S., Feilberg, A., Petersen, S. O., Jensen, B. B., 2009. Characterization of odor released during handling of swine slurry: Part I. Relationship between odorants and perceived odor concentrations. *Atmospheric Environment* 43, 2997–3005.

Bordado, J. C. M., Gomes, J. F. P., 2003. Emission and odour kontrol in Kraft pulp mills. *Journal of Cleaner Production* 11, 797-801.

Corwin, J., Loury, M., Gilbert, A. N., 1995. Workplace, Age, and Sex as Mediators of Olfactory Function: Data From the National Geographic Smell Survey. *Journal of Gerontology* 50B (4), 179-186.

ČSN 83 5030, 1998. Účinky a posuzování pachů – Stanovení parametrů obtěžování dotazováním panelového vzorku obyvatel. Český normalizační institut, 21.

ČSN EN 13 725, 2003. Kvalita ovzduší - Stanovení koncentrace pachových látek dynamickou olfaktometrií. Český normalizační institut, 66.

Disman, M. (1993). Jak se vyrábí sociologická znalost. Karolinum Praha, 374 str.

Freeman, T., Needham, C., Schulz T., 2000. Analysis of Options for Odour Evaluation for Industrial or Trade Processes. CH2M BECA LTD, 146.

Freeman, T., Cudmore, R., 2002. Review of Odour Management in New Zealand. Air Quality Technical Report No. 24, New Zealand Ministry of Environment. Wellington, New Zealand, 163

Gavora (2000). Úvod do pedagogického výzkumu. Paido Brno.

Gilbert, A. N., Wysocki, Ch. J., 1989. National Geographic Smell Survey - Effect of age are heterogenous. *Annals of the New York Academy of Sciens*, Volume 561, 12-28.

Gilbert, A. N., Wysocki, Ch. J., 1991. Quantitative Assessment of Olfactory Experience during Pregnancy. *Psychosomatic Medicine* 53, 693-700.

Gostelow, P., Parsons, S. A., Stuetz, R.M., 2001. Odour measurements for sewage treatment works. *Water Research* 35 (3), 579–597.

Haahtela, T., Marttila, O., Vilkkä, V., Jappinen, P., and Jaakkola, J.J.K., 1992. The South Karelia Air Pollution Study: Acute Health Effects of Malodorous Sulfur Air Pollutants Released by a Pulp Mill. *Am J of Public Health*, Vol. 82, No. 4, 603-605.

Hebák, P., Hustopečský, J., Jarošová, E., Pečáková, I., (2007). Vícerozměrné statistické metody - díl první. Informatorium Praha, 253 str.

Hendl, J., 2008. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. Portál, 408.

Chen, Ch-K., Hudges, J., 2004. Using Ordinal Regression Model to Analyze Student Satisfaction Questionnaires., IR Applications, Number 1, Ordinal Regression. Associations for Institutional Research, 13.

Kazmarová, H., Kotlík, B., Veselská, H., 2008. Hodnocení vlivu zapáchajících látek z papírny Mondi Štětí a.s. na zdraví obyvatel. Centrum hygieny životního prostředí, Státní zdravotní ústav, 42.

Konstantinidis, I., Hummel, T., Larsson, M., 2006. Identification of unpleasant odors is independent of age. Archives of Clinical Neuropsychology 21, 615–621.

Kourtidis, K., Kelesis, A., Petrakakis, M., 2008. Hydrogen sulfide (H₂S) in urban ambient air. Atmospheric Environment 42, 7476–7482.

Laing, D. G., Eddy, Best, J., 1994. Perceptual Characteristics of Binary, Trinary, and Quaternary Odor Mixtures Consisting of Unpleasant Constituents. Physiology & Behavior, Vol. 56, No. 1, 81-93.

Larsson, M., Deborah Finkel, D., Pedersen, N.L., 2000. Odor Identification: Influences of Age, Gender, Cognition, and Personality. Journal of Gerontology 55B (5), 304–310.

Lidén, E., Nordin, S., 2006. Environmental odor annoyance from air pollution from steel industry and bio-fuel processing. Journal of Environmental Psychology 26, 141–145.

Lundström, J. N., McClintock, M. K., Olsson, M. J., 2006. Effects of reproductive state on olfactory sensitivity suggest odor specificity. Biological Psychology 71, 244–247.

Malá, G., 1999. Ověření postupu pro sledování účinků pachových látek dotazníkovou metodou. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Praha, 89.

McGinley, Ch., 2000. Field Odor Monitoring and Enforcement, St. Croix Sensory Inc./ McGinley Associates, 12.

Mikšovská, P., 2009. Pachové látky ve venkovním ovzduší. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Praha, 45.

Mondi Štětí a.s., 2009. Environmentální zpráva 2008. Mondi Štětí a.s., 35.

Mondi Štětí a.s., 2011. Data o měřicích stanicích. Mondi Štětí a.s.

Mirabelli, M., Wing, S., 2006. Proximity to pulp and paper mills and wheezing symptoms among adolescents in North Carolina. Environmental Research 102, 96–100.

Muñoz, R., Sivret, E. S., Parsi, G., Lebrero, R., Wang, X., Suffet, I. H., Stuetz, R., 2010. Monitoring techniques for odour abatement assessment. Water Research 44, 5129-5149.

Nicell, J. A., 2009. Assessment and regulation of odour impacts. *Atmospheric Environment* 43, 196-206.

Nimmermark, S., 2004. Odour influence on well-being and health with specific focus on animal production emissions. *Ann Agric Environ Med* 11, 163–173.

Nordin, S, Broman, D. A., Wulff, M., 2005. Environmental odor intolerance in pregnant women. *Physiology & Behavior* 84,175–179.

Povolná, V., 2008. Pachové látky ve venkovním ovzduší. *Ochrana ovzduší* 2, 9-14.

Rava, E., Schoeman, J.J., Allison, P.J., Dilsook, V., 2008. Management of hydrogen sulphide generation at a Kraft mill effluent plant. *Water SA* Vol. 34 No. 2, 245 - 248.

Richter, M., 2008. Technologické možnosti zachycení a zneškodnění pachových látek. Mezinárodní dvoudenní seminář: Problematika pachových látek a emisí škodlivin z chemického průmyslu. Ústí nad Labem. 6.

Russell, M.J., Cummings, B.J., Profitt, B.F., Wysocki, Ch.J., Gilbert, A.N., Forman, C.W., 1993. Life Span Changes in Verbal Categorization of Odors. *Journal of Gerontology* 48 (2), 49-53.

Sarkar, U., Hobbs, S. E., 2002. Odour from municipal solid waste (MSW) landfills: A study on the analysis of perception. *Environment International* 27, 655–662.

Senát PČR, 2010. Seminář - Návrh nového zákona o ochraně ovzduší. Senát PČR.

Schiffman, S. S., Sattely-Miller, E. A., Suggs, M. S., Graham., B. G., 1995. The effect of environmental odors emanating from commercial swine operations on the mood of nearby residents. *Brain Research Bulletin* 37 (4), 369-375.

Schiffman, S.S., 1998. Livestock Odors: Implications for human health and well-being. *J Anim Sci*, 76 (5), 1343-1355.

Schiffman, S. S., Williams C. M., 2005. Science of Odor as a Potential Health Issue. *Journal Environmental Quality* 34, 129–138.

Schlegelmilch M., Stresse, J., Stegmann, R., 2005. Odour management and treatment technologies: An overview. *Waste Management* 25, 928–939.

St. Croix Sensory, Inc., 2003. A Detailed Assessment of The Science and Technology of Odor Measurement. St. Croix Sensory, Inc., 41.

Straka, F., Lacek, P., 2008. Emise pachových látek z bioplynových stanic. Studie chemické povahy pachů z BPS, jejich zdrojů a možnosti minimalizace pachových emisí. Ústav pro výzkum a využití paliv a.s., 36.

Sucker, K., Both, R., Winneke, G., 2001. Adverse effects of environmental odours: reviewing studies on annoyance responses and symptom reporting. *Water Science & Technology* 44, 43-51.4

Stuck, B. A., Frey, S., Freiburg, C., Hörmann, K., Zahnert, T., Hummel, T., 2006. Chemosensory event-related potentials in relation to side of stimulation, age, sex, and stimulus concentrations. *Clinical Neurophysiology* 117, 1367–1375.

Sucker, K., Both, R., Winneke, G., 2009. Review of adverse health effects of odours in field studies. *Water Science & Technology* 59, 1281-1289.

Večerník, P., 1998. Praktické ověření dvou postupů pro sledování pachových látek v ovzduší dotazníkovou metodou. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Praha, 91.

Vyhláška č. 362/2006 Sb., o způsobu stanovení koncentrace pachových látek, přípustné míry obtěžování zápachem a způsobu jejího zjišťování.

Watson, S. B., Ridal, J., Zaitlin, B., Lo, A., 2003. Odours from pulp mill effluent treatment ponds: the origin of significant levels of geosmin and 2-methylisoborneol. *Chemosphere* 51, 765–773.

WHO, 2000. Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition. Copenhagen, 273.

Yoon, S.H., Chai, X.S., Zhu, J.Y., Li, J., Malcolm, E.W., 2001. In-digester reduction of organic sulfur compounds in kraft pulping. *Advances in Environmental Research* 5, 91-98.

Yu, Z., Guo H., Xing, Y., Laguë, C., 2009. Setting acceptable odour criteria using steady-state and annual hourly weather data. *Biosystems engineering* 103, 329-337.

Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší.

Zhang, S., Cai, L., Koziel, J. A., Hoff, S. J., Schmidt, D. R., Clanton, Ch. J., Jacobson, L. D., Parker, D. B., Heber, A. J., 2010. Field air sampling and simultaneous chemical and sensory analysis of livestock odorants with sorbent tubes and GC–MS/olfaktometry. *Sensors and Actuators B* 146, 427–432.

Zwettler, F., 2010. O zápachu vzniká diplomová práce. Zpravodaj města Štětí, ročník 8., 10.

Internetové zdroje:

Petzer, G., Liebenberg-Enslin, H., 2005. Assessment and management of odour in South Africa usány odour performance criteria. Airshed Planning Professionals. online: http://www.airshed.co.za/archive/NACA%20paper%20_Gill%20Petzer.pdf cit. 12.8.2011.

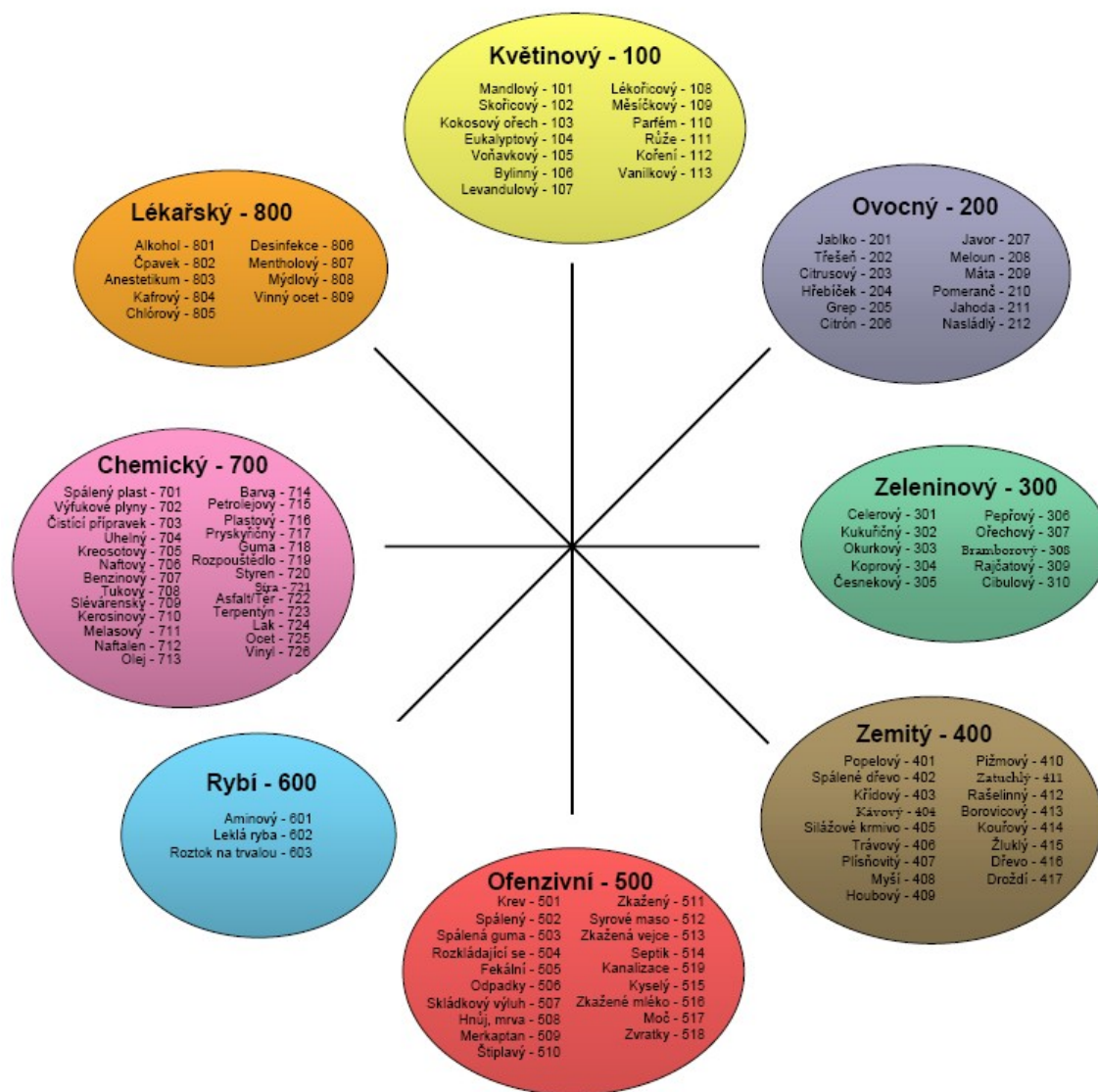
Štětí.cz., 2011. Oficiální portál města a okolí. online: <http://www.steti.cz/> cit. 12.8.2011.

WHO, 1946. Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York. online: <https://apps.who.int/aboutwho/en/definition.html#top> cit. 12.8.2011.

WHO, 1981. Hydrogen Sulfide - International Programme on Chemical Safety - Environmental Health Criteria 19, 48. online: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc019.htm> cit. 12.8.2011.

7. PŘÍLOHY

7.1. Příloha č. 1.



Obr. 1 Deskriptory pachů (St. Croix Sensory, Inc., 2003).

Zpravodaj města

ročník 8. • září 2010

ŠTĚTÍ



SLOVO STAROSTKY



Vážení spoluobčané,

máme za sebou léto, jenž by se dalo ústy klasika nazvat „poněkud rozmarným“. V červenci nás potrápily extrémní vedra a sucho, v srpnu naopak bylo hlavně na severu Čech vody zase až moc. Při bleskových povodních se opět projevila solidarita lidí z celé republiky. Chtěla bych poděkovat všem, kteří ve Štětí pomohli a přispěli na humanitární sbírku, kterou naši hasiči předali Chrástavě, jednomu z nejpostiženějších měst. Školákům skončily dva měsíce prázdnin a

čekají je školní lavice. Přeji všem, obzvláště však našim prvňáčkům, úspěšný start do nového školního roku. Nejdůležitější událostí pro nás ve městě budou říjnové komunální volby. Budeme bilancovat, co se nám za předchozí čtyři roky podařilo a co bude naopak potřeba v příštím volebním období dokončit, nebo nově zrealizovat. Domnívám se, že se toho povedlo hodně, že je město v dobré kondici a mělo by v nastoupeném trendu pokračovat. Stávající zastupitelstvo se sejde na svém posledním zasedání 23. září 2010 a bude řešit řadu standardních záležitostí. V říjnu pak proběhnou volby a nově zvolení zastupitelé se sejdou počátkem listopadu na svém ustavujícím zasedání, na kterém proběhne volba starosty, místostarosty, rady města a předsedů výborů zastupitelstva města. Je vidět, že letošní podzim bude nabitý událostmi. Přeji všem našim občanům a voličům, aby volební kampaň probíhala klidně a férově.

Zdena Rulišková, starostka

Osadní výbor mají už i v Hněvicích

Především přinést do svého bydliště co nejvíce změn k lepšímu, vede obyvatele místních částí měst a obcí k zakládání tzv. osadních výborů. Ve Štětí mají tři, nedávno k nim přibyl také osadní výbor v místní části Hněvice. Jeho zakladateli jsou Petr Zeman, Lenka Kratochvilová a Radek Kamenický. "Snažíme se pro obec alespoň něco udělat, pro děti i dospělé obyvatele. Chceme se pokusit opravit dětské hřiště, zjistit budoucnost cyklostezky v obci a upozornit na stav veřejných komunikací v obci. Lidé se už ptají, takže další nápady asi přinesou," vyjmenoval některé z prvních nápadů Petr Zeman z osadního výboru Hněvice.

Na základě požadavků dalších osadních výborů byla například zrealizovaná dětská hřiště na Chcebuži nebo na Brocně. V Radouni se připravuje dětské hřiště a město koupilo objekt prodejny. Sdružení na Chcebuži také požádalo město o opravu zastávky a prodejny, kde chtělo zřídit společenskou místnost. Také této žádosti město vyhovělo. Zda se podobně bude dařit hájit zájmy místní části i novému osadnímu výboru v Hněvicích ukáže čas. Spolu s prací se všemi výbory si město zatím pochvaluje. "Osadní výbory přinášejí hlavně mnohem lepší komunikaci mezi městem a místními částmi. Občané v místě nejlépe vědí, co by v obci chtěli, takže se daleko lépe plní jejich požadavky," pochvaluje si zájem aktivitu z Hněvic místostarosta Štětí Petr Domorázek.

O zápachu vzniká diplomová práce

Do jaké míry jsou lidé ve Štětí obtěžováni zápachem z Mondi Štětí a.s. a jakou roli v obtěžování hrají různé faktory, jako jsou věk, pohlaví, těhotenství, kouření, sociální faktory a podobně má ukázat výzkum studentky Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze Bc. Petry Mikšovské. V průběhu letošního i příštího roku bude probíhat výzkum formou dotazníkového šetření hlavně na pěší zóně a v blízkosti učiliště. První šetření proběhne již v průběhu srpna, výstupem zkoumání bude diplomová práce.

"Dotazníkové šetření bude anonymní a bude probíhat opakovaně, aby byly ve výzkumu zahrnuty různé meteorologické podmínky a výskyt zápachu v místě. Informace z dotazníkového šetření budou porovnávány s aktuálně naměřenými koncentracemi pachových látek (H₂S a TRS) z imisních měřicích stanic. Prosíme všechny občany, kteří budou osloveni a požádáni o vyplnění dotazníku, ke kladnému přístupu v této záležitosti, k věnování pár minut svého času a k řádnému, objektivnímu vyplnění dotazníku," podpořil práci studentky Karlovy univerzity vedoucí Stavebního úřadu a Odboru životního prostředí Městského úřadu Štětí František Zwettler.

(mz)

Výzva – startovací byty

Město Štětí stále nabízí možnost evidence žádostí o startovací byty pro občany našeho města ve věku do 35 let. Zájemce o tento typ bydlení na dobu určitou 5 let, si může vyzvednout žádost u odboru MH a dopravy MěÚ ve Štětí, kancelář č. 16 u pí. Šmejkalové nebo je možné formulář stáhnout z webových stránek města.

Ve Štětí se opět vyskytla jedovatá zápřednice

Další případ napadení pavoukem, Zápřednicí jedovatou, se objevil začátkem srpna ve Štětí. V Domě s pečovatelskou službou pokoušel pavouk jednu z ošetřovatelek.

"V DPS u Cementárny došlo k pokousání pavoukem, Zápřednicí jedovatou. Jednu z ošetřovatelek uvnitř budovy tento pavouk kousl do malíčku ve chvíli, kdy manipulovala s utěrkou, na které byla zápřednice přichycena," popsal Jiří Hykl, ředitel štětíské městské policie. Žena nebyla v ohrožení života. Podle šéfa MP pociťovala standardní příznaky. Tedy brnění končetiny a bolest v místě kousnutí. Pavouk byl ve Štětí odchycen i den před tím. Převzal si jej odbor životního prostředí. "Tento druh pavouka se tu začíná běžně vyskytovat, takže ho odnese-me do lesa a pustíme," potvrdil výskyt zápřednice ve Štětí vedoucí odboru životního prostředí František Zwettler. Právě ve Štětí bylo kousnutí tohoto pavouka, který se vyskytuje především v zemích západní Evropy, zaznamenáno přesně před rokem poprvé na Litoměřicku. Letos je to již několikátý případ v regionu. Odborníci upozorňují, že pavouk není jedovatý. Nebezpečný by mohl být pro malé dítě, alergika, či osoby mající problémy s tlakem.



Zápřednice jedovatá má asi 1 a půl centimetru velké tělo a její kousnutí je velmi bolestivé. Může přinést horečky, pocity úzkosti a chvilkové ochnutí okolo místa kousnutí. Následky by měly do 24 hodin sami odeznít. V České republice se vlivem oteplování vyskytuje již na několika místech. Podle odborníků vznikne bolavý otok, ale to je vše. Zřídka někdo musí do nemocnice kvůli alergii.

(mz)

7.3. Příloha č. 3.

Anketa Štětí 2011

1.a. Vnímáte pachovou situaci ve Štětí jako problematickou?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

1.b. Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

1.c. Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

1.d. Jak často jste ve Štětí obtěžován pachem z Mondí Štětí? Několikrát za:

☐ den ☐ týden ☐ měsíc ☐ rok ☐ nikdy

1.e. Rozeznáte zápach z Mondí Štětí od jiných pachů?

☐ ano ☐ většinou ano ☐ ne ☐ nevím

1.f. Jakou zde vnímáte intenzitu pachu nyní?

☐ 0 - žádný zápach ☐ 3 - obtěžující pach
☐ 1 - mez detekce pachu ☐ 4 - silně obtěžující pach
☐ 2 - slabý neobtěžující pach ☐ 5 - nesnesitelný pach

1.g. Máte momentálně poruchu čichového vnímání?

☐ ano ☐ ne

1.h. Kouříte?

☐ ano ☐ ne ☐ příležitostně

2.a. Pracujete v areálu závodu Mondí Štětí?

☐ ano ☐ ne ☐ pracoval

2.b. Pracuje Váš blízký rodinný příslušník v areálu závodu Mondí Štětí?

☐ ano ☐ ne ☐ pracoval

2.c. Jak dlouho žijete nebo pracujete ve Štětí?

☐ do 6 měsíců ☐ do 1 roku ☐ do 2 let ☐ 2 roky a více

Pohlaví: ☐ muž ☐ žena Těhotenství: ☐ ano ☐ ne

Věková kategorie:

☐ 15-19 ☐ 20-29 ☐ 30-39 ☐ 40-49 ☐ 50-59 ☐ 60 a více

Nejvyšší dosažené vzdělání:

☐ základní ☐ vyučen(a) ☐ SŠ ☐ VOŠ ☐ VŠ

Místo bydliště: _____ Okres: _____

7.4. Příloha č. 4.

Otázka 1.b - Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let?

Tab. 2 Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let? - podle věku

Otázka 1.b	věk - absolutní četnosti						věk - relativní četnosti (%)					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60 a více	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60 a více
rozhodně ano	9	20	25	38	32	73	17,6	29,4	24,0	52,8	36,8	61,9
spíše ano	36	31	56	24	43	37	70,6	45,6	53,8	33,3	49,4	31,4
spíše ne	6	13	17	8	11	7	11,8	19,1	16,3	11,1	12,6	5,9
rozhodně ne	0	4	6	2	1	1	0,0	5,9	5,8	2,8	1,1	0,8
celkem	51	68	104	72	87	118	100	100	100	100	100	100

χ^2 test nezávislosti: $p\text{-value} = 1,892e\text{ }08$, předpoklady nesplněny

Tab. 3 Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let? - podle pohlaví

Otázka 1.b	pohlaví - absolutní četnosti		pohlaví - relativní četnosti (%)	
	muž	žena	muž	žena
rozhodně ano	82	115	34,5	43,9
spíše ano	120	107	50,4	40,8
spíše ne	34	28	14,3	10,7
rozhodně ne	2	12	0,8	4,6
celkem	238	262	100	100

χ^2 test nezávislosti: $p\text{-value} = 0,004918$

Tab. 4 Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let? - podle těhotenství

Otázka 1.b	těhotenství - absolutní četnosti		těhotenství - relativní četnosti (%)	
	ano	ne	ano	ne
rozhodně ano	9	21	33,3	23,9
spíše ano	16	42	59,3	47,7
spíše ne	1	17	3,7	19,3
rozhodně ne	1	8	3,7	9,1
celkem	27	88	100	100

Fisherův test: $p\text{-value} = 0,1478$

Tab. 5 Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let? - podle kouření

Otázka 1.b	kouření - absolutní četnosti		kouření - relativní četnosti (%)	
	ano	ne	ano	ne
rozhodně ano	50	147	36,0	40,7
spíše ano	60	167	43,2	46,3
spíše ne	23	39	16,5	10,8
rozhodně ne	6	8	4,3	2,2
celkem	139	361	100	100

χ^2 test nezávislosti: $p\text{-value} = 0,1691$

Tab. 6 Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let? - podle osobního pracovního vztahu k papírně

Otázka 1.b	<i>práce v papírně - absolutní četnosti</i>			<i>práce v papírně - relativní četnosti (%)</i>		
	ano	ne	pracoval	ano	ne	pracoval
rozhodně ano	35	90	72	40,7	31,6	55,8
spíše ano	40	144	43	46,5	50,5	33,3
spíše ne	11	39	12	12,8	13,7	9,3
rozhodně ne	0	12	2	0,0	4,2	1,6
celkem	86	285	129	100	100	100
χ^2 test nezávislosti: <i>p-value</i> = 0,0002605						

Tab. 7 Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let? - podle pracovního vztahu rodiny k papírně

Otázka 1.b	<i>práce rodiny v papírně - absolutní četnosti</i>			<i>práce rodiny v papírně - relativní četnosti (%)</i>		
	ano	ne	pracoval	ano	ne	pracoval
rozhodně ano	53	80	64	34,6	38,6	45,7
spíše ano	73	95	59	47,7	45,9	42,1
spíše ne	25	22	15	16,3	10,6	10,7
rozhodně ne	2	10	2	1,3	4,8	1,4
celkem	153	207	140	100	100	100
χ^2 test nezávislosti: <i>p-value</i> = 0,09435						

Tab. 8 Vnímáte zlepšení pachové situace ve Štětí za posledních cca 10 let? - podle vzdělání

Otázka 1.b	<i>vzdělání - absolutní četnosti</i>				<i>vzdělání - relativní četnosti (%)</i>			
	základní	vyučen(a)	SŠ+VOŠ	VŠ	základní	vyučen(a)	SŠ+VOŠ	VŠ
rozhodně ano	14	72	91	20	28,0	33,2	47,4	48,8
spíše ano	29	109	75	14	58,0	50,2	39,1	34,1
spíše ne	5	31	19	7	10,0	14,3	9,9	17,1
rozhodně ne	2	5	7	0	4,0	2,3	3,6	0,0
celkem	50	217	192	41	100	100	100	100
χ^2 test nezávislosti: <i>p-value</i> = <i>p-value</i> = 0,03346								

Otázka 1.c - Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna?

Tab. 9 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? - podle věku

Otázka 1.c	<i>věk - absolutní četnosti</i>						<i>věk - relativní četnosti (%)</i>					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60 a více	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60 a více
rozhodně ano	22	46	73	40	40	42	41,5	60,5	63,5	51,3	43,5	35,3
spíše ano	27	25	31	30	44	55	50,9	32,9	27,0	38,5	47,8	46,2
spíše ne	4	5	10	8	8	20	7,6	6,6	8,7	10,3	8,7	16,8
rozhodně ne	0	0	1	0	0	2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	1,7
celkem	53	76	115	78	92	119	100	100	100	100	100	100
χ^2 test nezávislosti: <i>p-value</i> = 0,003276, předpoklady nesplněny												

Tab. 10 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? - podle pohlaví

Otázka 1.c	<i>pohlaví - absolutní četnosti</i>		<i>pohlaví - relativní četnosti (%)</i>	
	muž	žena	muž	žena
rozhodně ano	110	153	43,0	55,2
spíše ano	115	97	44,9	35,0
spíše ne	29	26	11,3	9,4
rozhodně ne	2	1	0,8	0,4
celkem	256	277	100	100
Fisherův test: <i>p-value</i> = 0,0287				

Tab. 11 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? - podle těhotenství

Otázka 1.c	<i>těhotenství - absolutní četnosti</i>		<i>těhotenství - relativní četnosti (%)</i>	
	ano	ne	ano	ne
rozhodně ano	18	64	60,0	67,4
spíše ano	9	26	30,0	27,4
spíše ne	3	5	10,0	5,3
rozhodně ne	0	0	0,0	0,0
celkem	30	95	100	100
Fisherův test: <i>p-value</i> = 0,5347				

Tab. 12 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? - podle kouření

Otázka 1.c	<i>kouření - absolutní četnosti</i>		<i>kouření - relativní četnosti (%)</i>	
	ano	ne	ano	ne
rozhodně ano	60	203	40,3	52,9
spíše ano	69	143	46,3	37,2
spíše ne	20	35	13,4	9,1
rozhodně ne	0	3	0,0	0,8
celkem	149	384	100	100
Fisherův test: <i>p-value</i> = 0,03166				

Tab. 13 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? - podle adaptace

Otázka 1.c	<i>adaptace - absolutní četnosti</i>		<i>adaptace - relativní četnosti (%)</i>	
	méně než 2 roky	2 roky a více	méně než 2 roky	2 roky a více
rozhodně ano	22	241	66,7	48,2
spíše ano	10	202	30,3	40,4
spíše ne	1	54	3,0	10,8
rozhodně ne	0	3	0,0	0,6
celkem	33	500	100	100
Fisherův test: <i>p-value</i> = 0,2054				

Tab. 14 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? - podle osobního pracovního vztahu k papírně

Otázka 1.c	práce v papírně - absolutní četnosti			práce v papírně - relativní četnosti (%)		
	ano	ne	pracoval	ano	ne	pracoval
rozhodně ano	36	172	55	39,6	55,3	42,0
spíše ano	47	112	53	51,6	36,0	40,5
spíše ne	8	27	20	8,8	8,7	15,3
rozhodně ne	0	0	3	0,0	0,0	2,3
celkem	91	311	131	100	100	100
Fisherův test: $p\text{-value} = 0,00150856$						

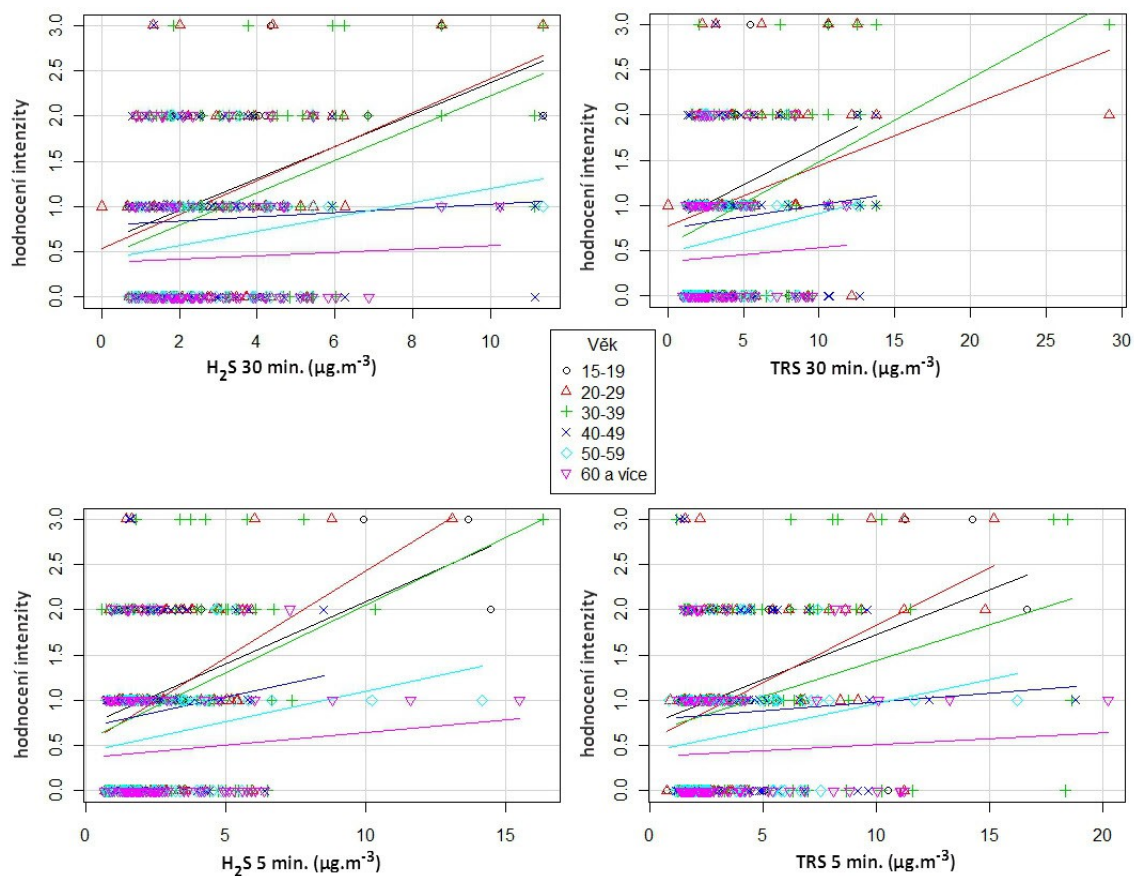
Tab. 15 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? - podle pracovního vztahu rodiny k papírně

Otázka 1.c	práce rodiny v papírně - absolutní četnosti			práce rodiny v papírně - relativní četnosti (%)		
	ano	ne	pracoval	ano	ne	pracoval
rozhodně ano	82	117	64	51,6	50,6	44,8
spíše ano	64	88	60	40,3	38,1	42,0
spíše ne	13	25	17	8,2	10,8	11,9
rozhodně ne	0	1	2	0,0	0,4	1,4
celkem	159	231	143	100	100	100
χ^2 test nezávislosti: $p\text{-value} = 0,09435$						

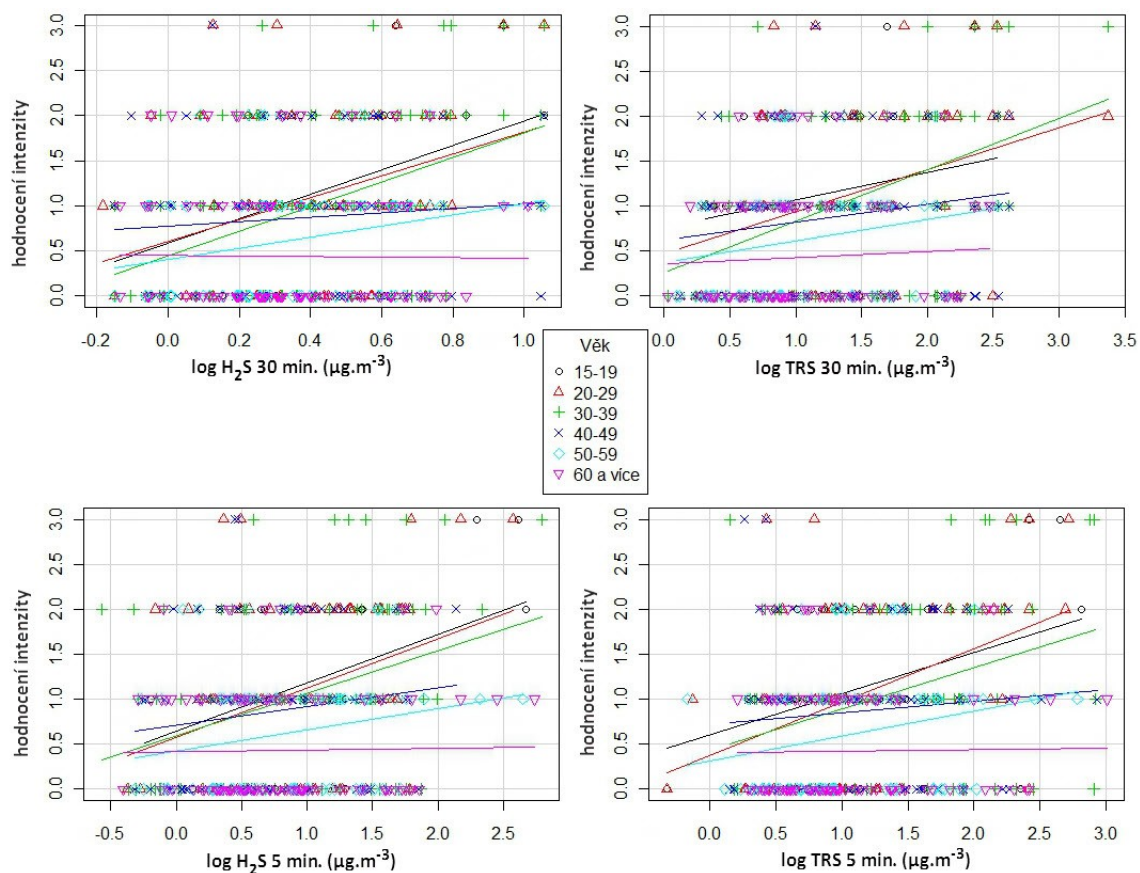
Tab. 15 Pociťujete potřebu zlepšování pachové situace ve Štětí do budoucna? - podle vzdělání

Otázka 1.c	vzdělání - absolutní četnosti				vzdělání - relativní četnosti (%)			
	základní	vyučen(a)	SŠ+VOŠ	VŠ	základní	vyučen(a)	SŠ+VOŠ	VŠ
rozhodně ano	30	96	113	24	58,8	42,3	53,3	55,8
spíše ano	18	106	74	14	35,3	46,7	34,9	32,6
spíše ne	3	24	23	5	5,9	10,6	10,8	11,6
rozhodně ne	0	1	2	0	0,0	0,4	0,9	0,0
celkem	51	227	212	43	100	100	100	100
χ^2 test nezávislosti: $p\text{-value} = p\text{-value} = 0,2541$, předpoklady nesplněny								

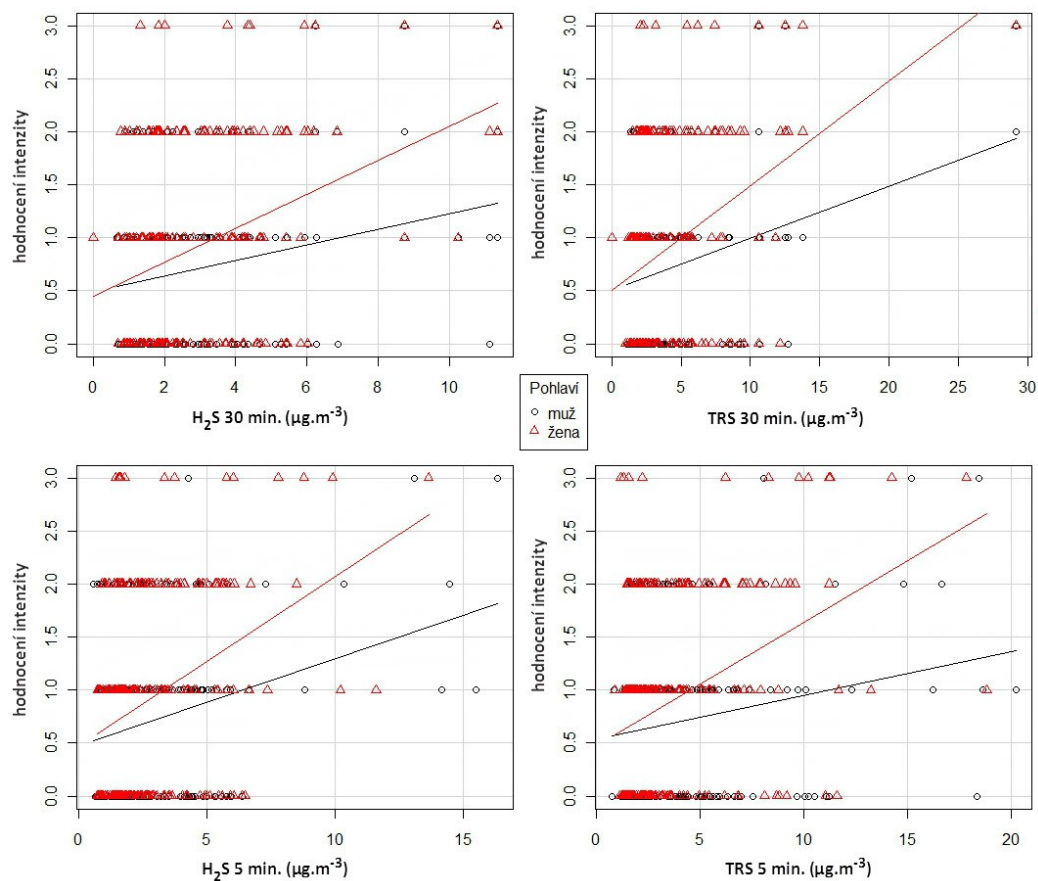
7.5. Příloha č. 5. Grafické výstupy k modelům



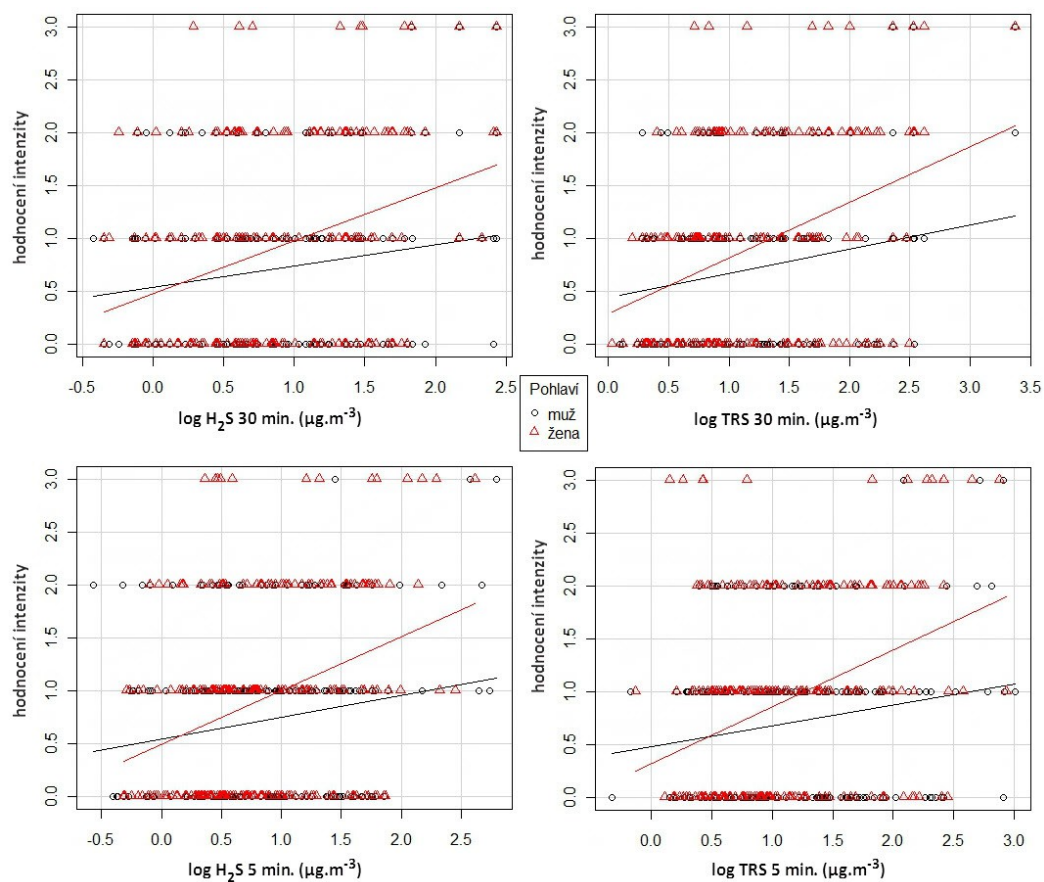
Obr. 15 Závislost hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a věku



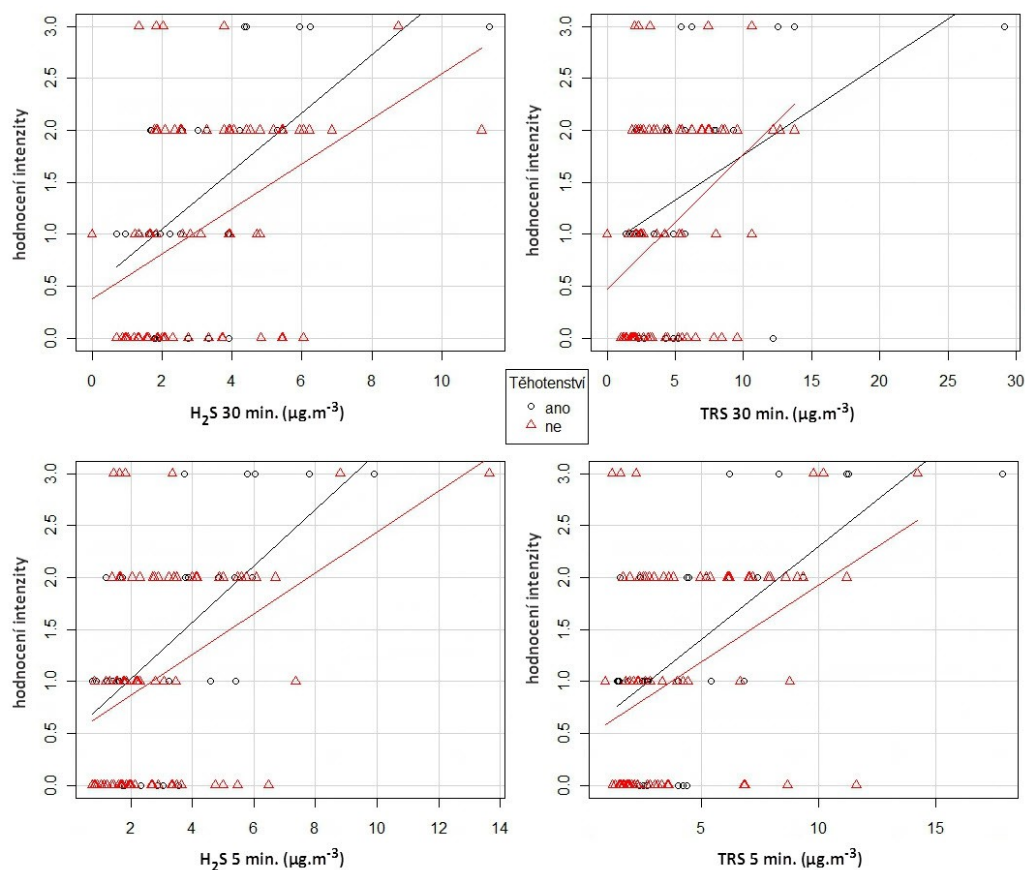
Obr. 16 Závislost hodnocení intenzity zápachu na logaritmu koncentrace odorantu a věku



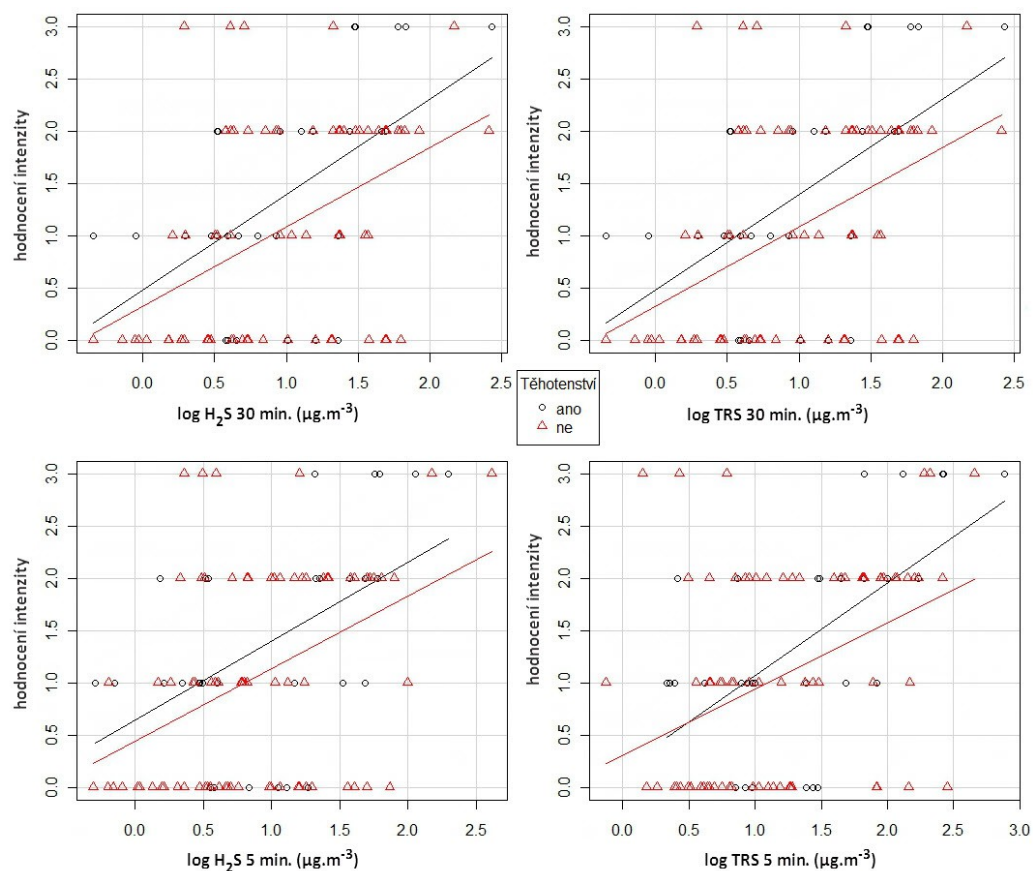
Obr. 17 Závislost hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a pohlaví



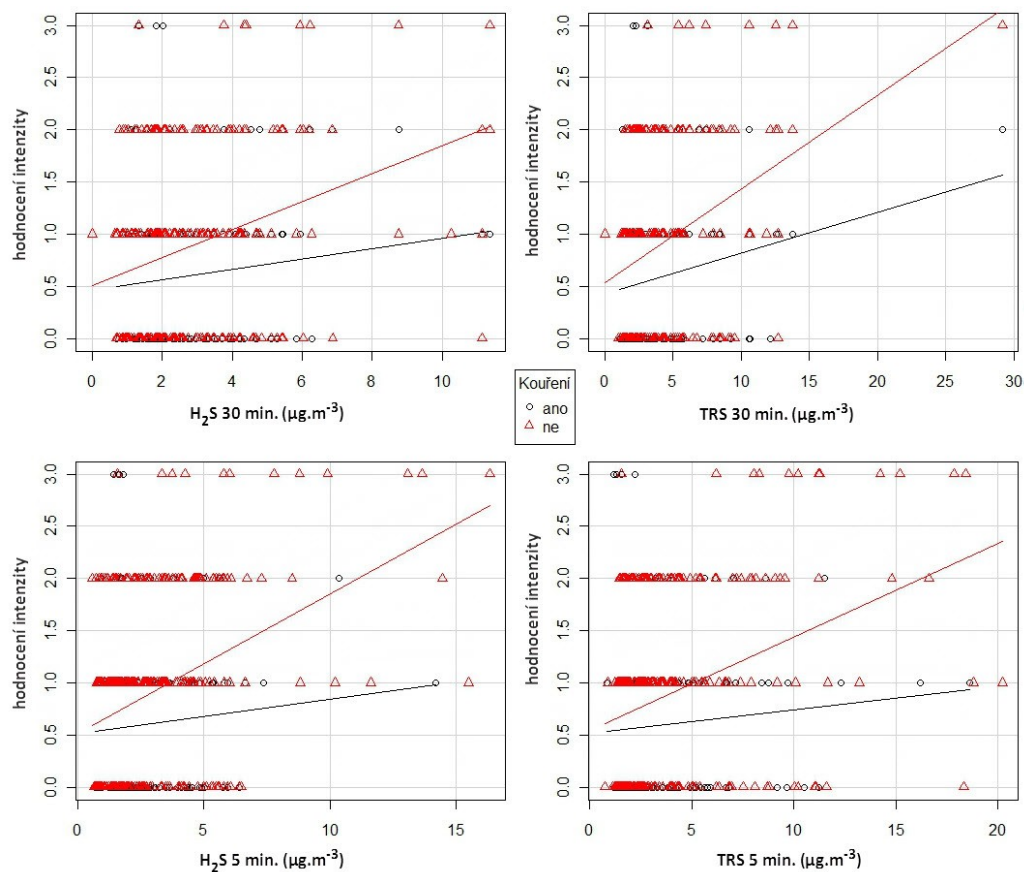
Obr. 18 Závislost hodnocení intenzity zápachu na logaritmu koncentrace odorantu a pohlaví



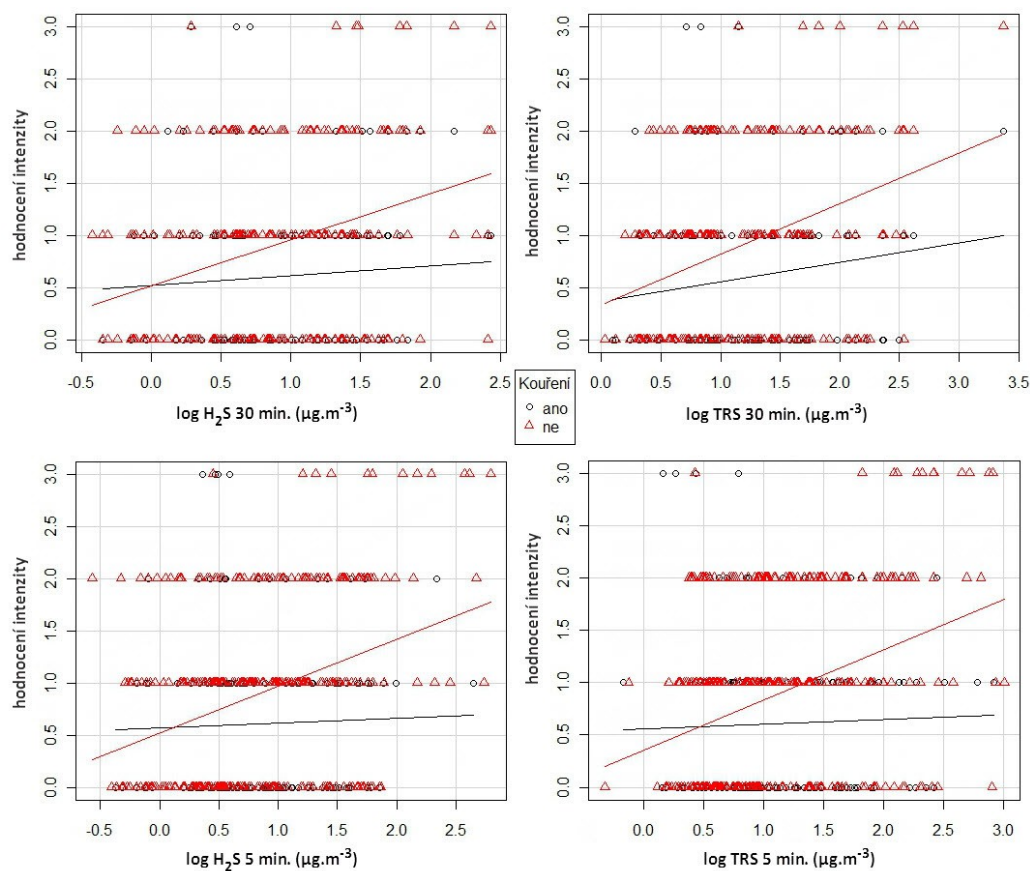
Obr. 19 Závislost hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a těhotenství



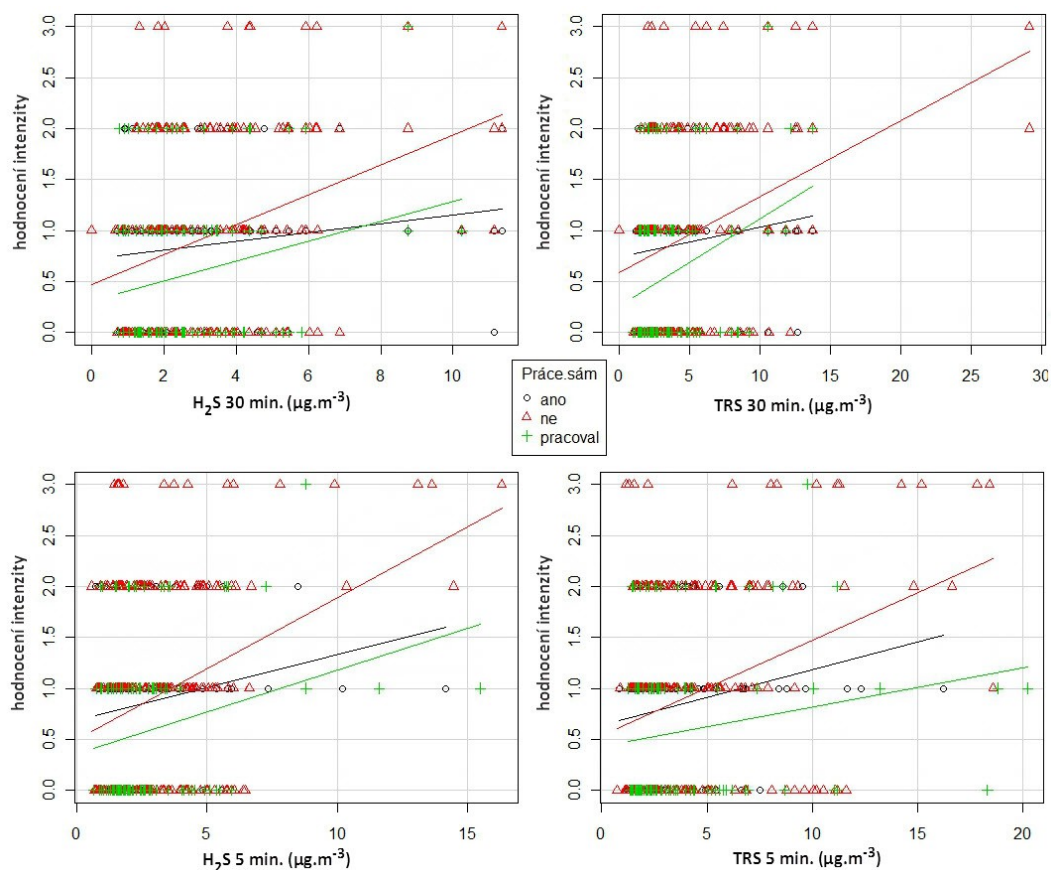
Obr. 20 Závislost hodnocení intenzity zápachu na logaritmu koncentrace odorantu a těhotenství



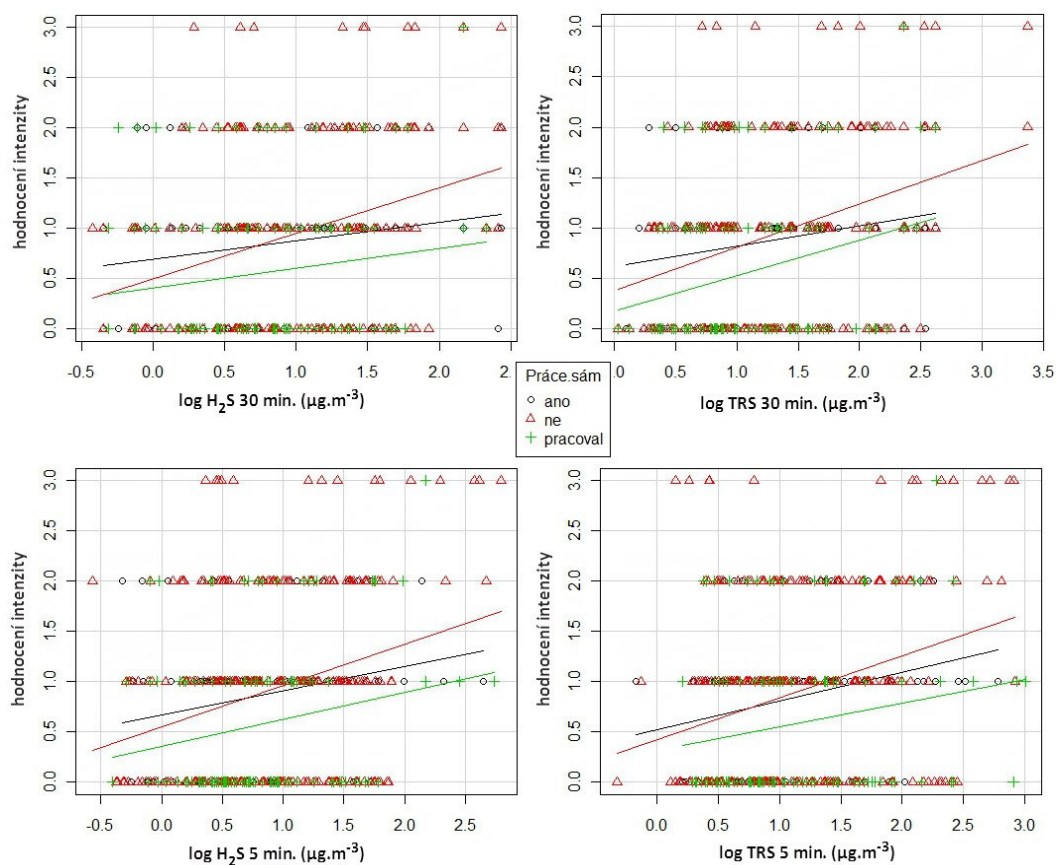
Obr. 21 Závislost hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a kouření



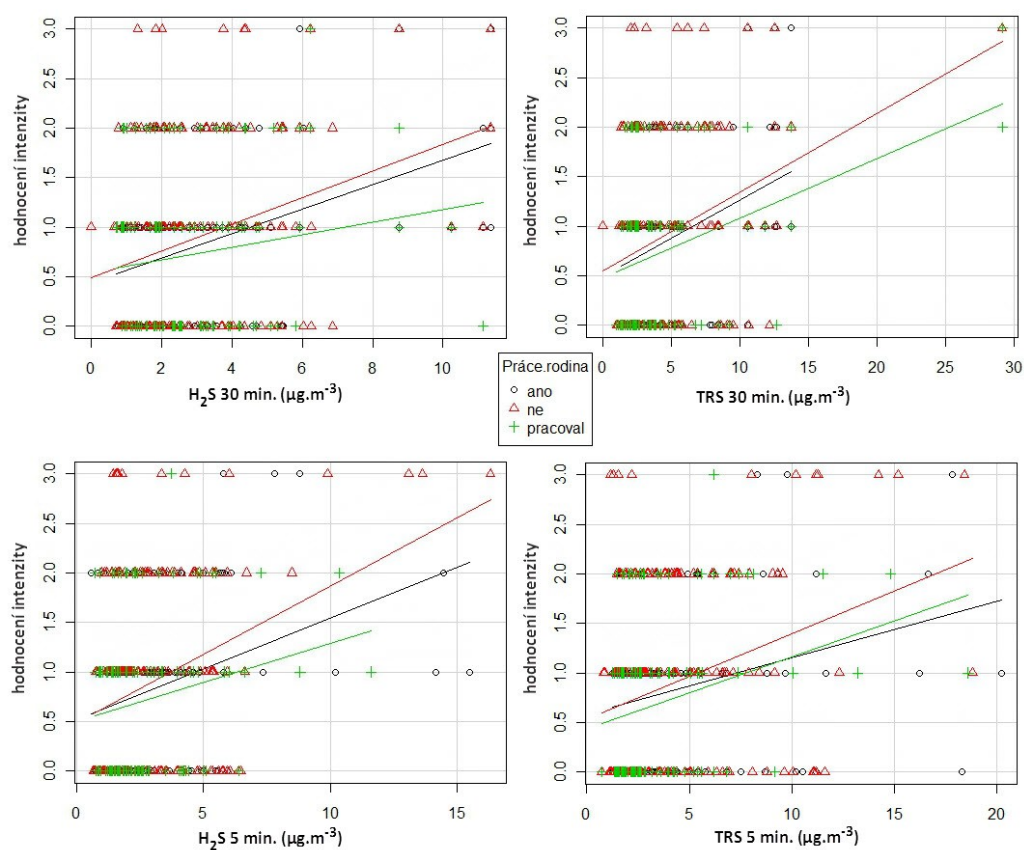
Obr. 22 Závislost hodnocení intenzity zápachu na logaritmu koncentrace odorantu a kouření



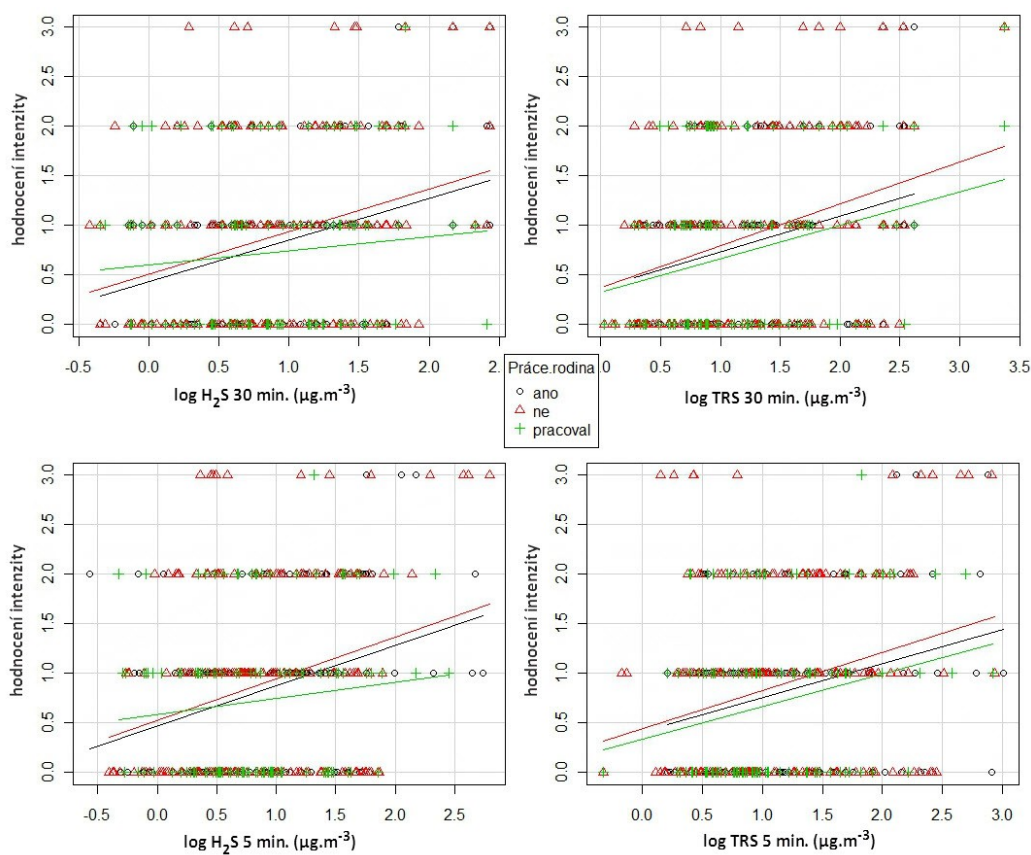
Obr. 23 Závislost hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a osobním pracovním vztahu k papírně



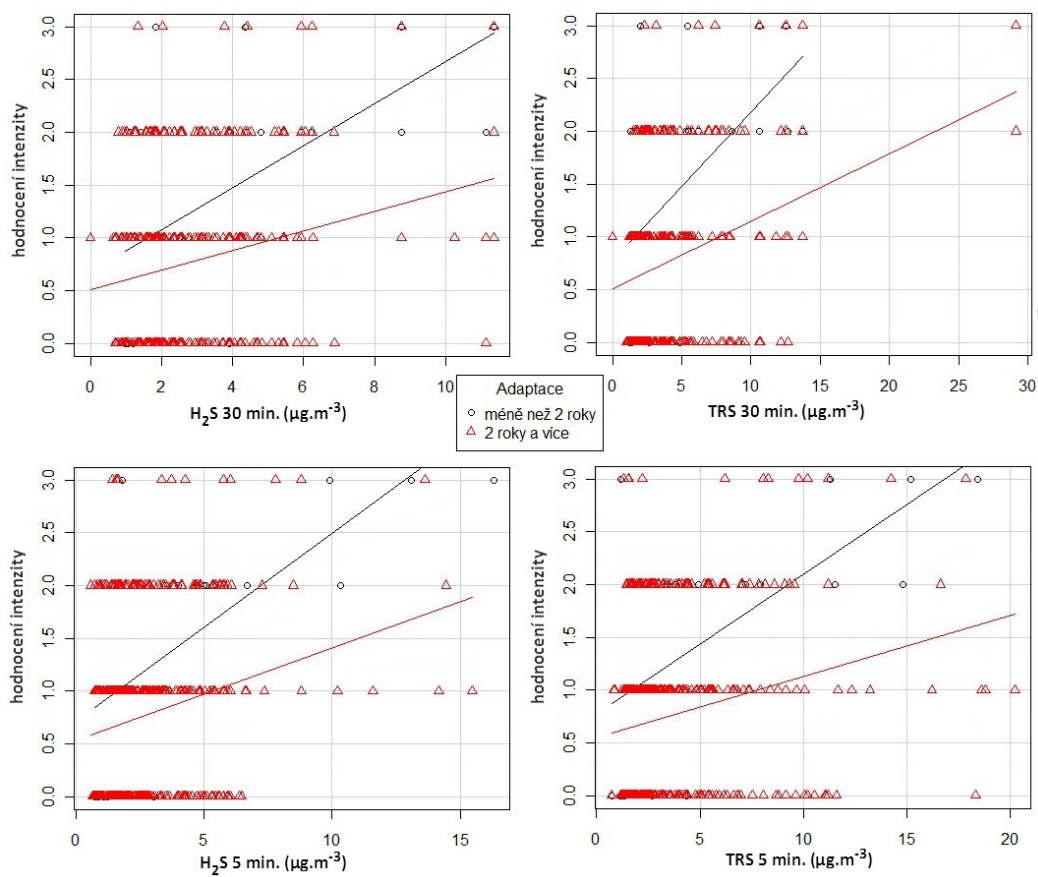
Obr. 24 Závislost hodnocení intenzity zápachu na logaritmu koncentrace odorantu a osobním pracovním vztahu k papírně



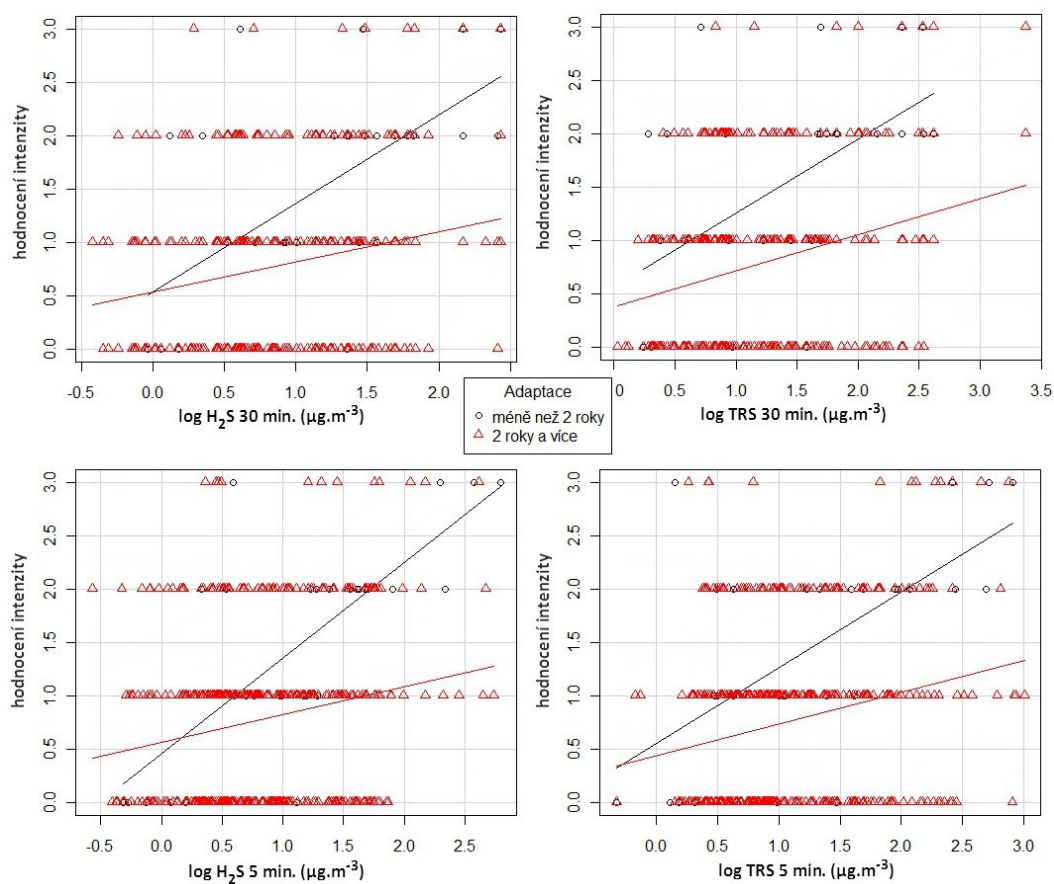
Obr. 25 Závislost hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a pracovním vztahu rodiny k papírně



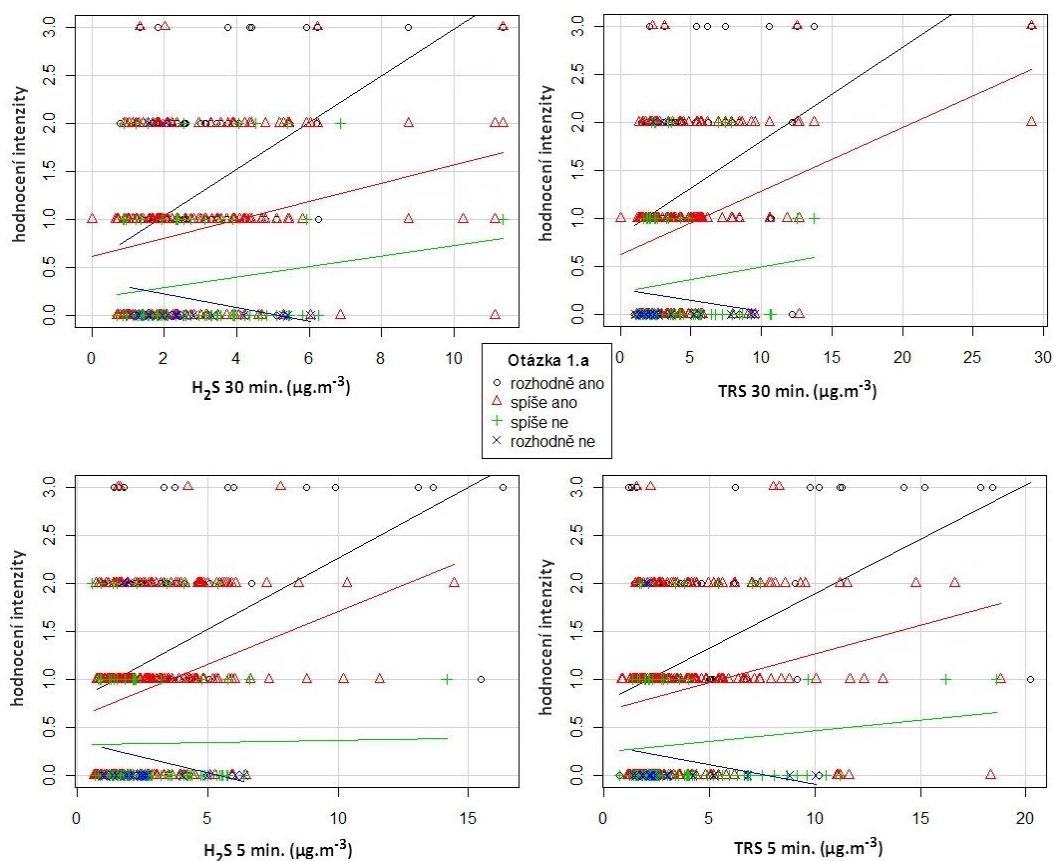
Obr. 26 Závislost hodnocení intenzity zápachu na logaritmu koncentrace odorantu a osobním pracovním vztahu k papírně



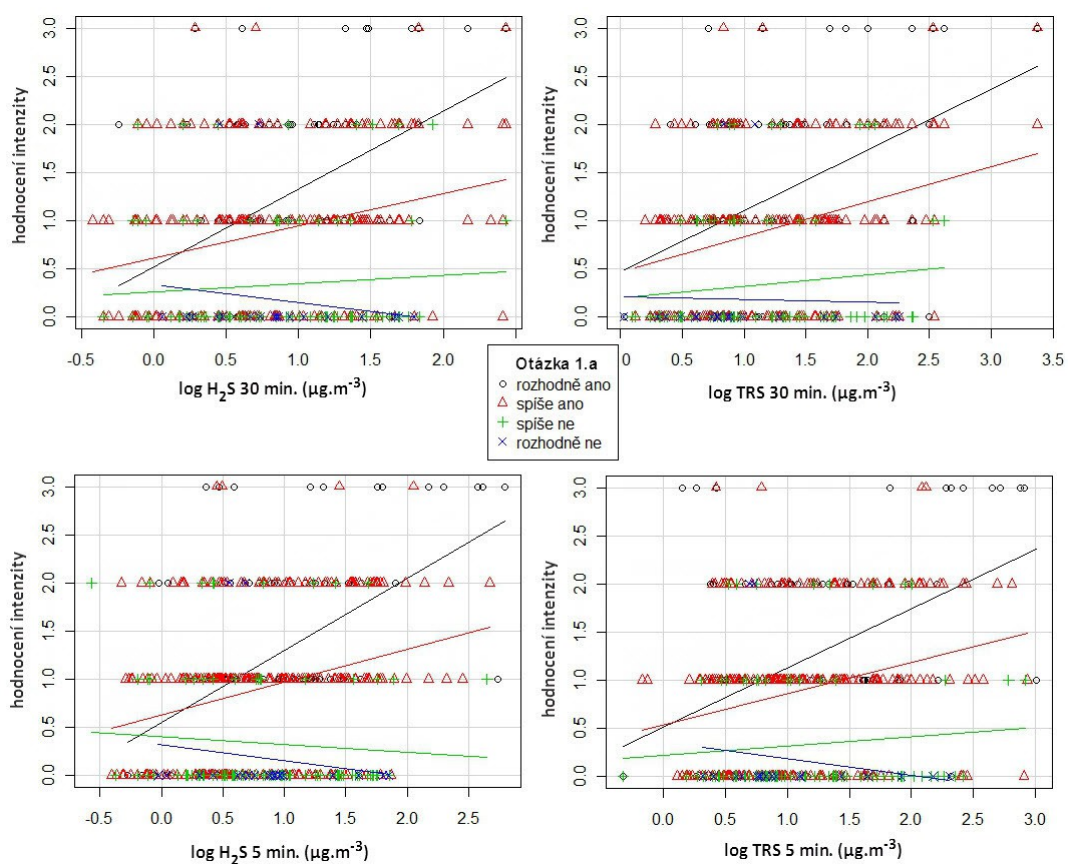
Obr. 27 Závislost hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a adaptaci



Obr. 28 Závislost hodnocení intenzity zápachu na logaritmu koncentrace odorantu a adaptaci



Obr. 29 Závislost hodnocení intenzity zápachu na koncentraci odorantu a otázky 1.a



Obr. 30 Závislost hodnocení intenzity zápachu na logaritmu koncentrace odorantu a otázky 1.a